

CF017655

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

Masaki OJIMA, et al. <sup>US / sug</sup>  
Appln. No. 10691,504  
Filed 10/24/03  
GAU 2852

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日  
Date of Application: 2002年10月25日

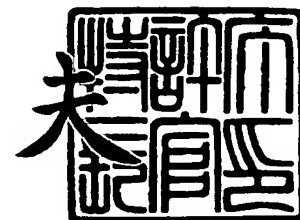
出 願 番 号  
Application Number: 特願2002-311858  
[ST. 10/C]: [JP2002-311858]

出 願 人  
Applicant(s): キヤノン株式会社

2003年11月11日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



2

出証番号 出証特2003-3092952

【書類名】 特許願

【整理番号】 4583052

【提出日】 平成14年10月25日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G03G 15/00

【発明の名称】 画像形成装置及びプロセスカートリッジ

【請求項の数】 21

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社  
社内

【氏名】 尾島 磨佐基

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社  
社内

【氏名】 大久保 和洋

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社  
社内

【氏名】 足立 元紀

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社  
社内

【氏名】 宇山 雅夫

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社  
社内

【氏名】 木下 正英

## 【特許出願人】

【識別番号】 000001007  
【氏名又は名称】 キヤノン株式会社  
【代表者】 御手洗 富士夫

## 【代理人】

【識別番号】 100075638  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 倉橋 暎

## 【手数料の表示】

【予納台帳番号】 009128  
【納付金額】 21,000円

## 【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1  
【物件名】 図面 1  
【物件名】 要約書 1  
【包括委任状番号】 9703884

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像形成装置及びプロセスカートリッジ

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 像担持体と、

前記像担持体を帯電させる帯電手段と、

帯電した前記像担持体に形成された静電像を現像剤で現像する現像手段と、

現像された現像剤像を転写する転写手段と、

前記像担持体表面の移動方向において前記帯電手段より上流、且つ、前記転写手段より下流に位置し、前記像担持体上の現像剤を帯電させる現像剤帯電量制御手段と、

を有する画像形成装置において、

前記現像剤帯電量制御手段を前記像担持体の長手方向に往復移動させると共に、前記像担持体の回転周期に対する前記現像剤帯電量制御手段の往復移動の周期倍率  $R$  が、 $1/25 \leq R \leq 3$  の範囲で、 $R = m/n$  ( $m$ ,  $n$  は 5 以下の整数) を満たす有理数  $m/n$  にならないように設定することを特徴とする画像形成装置。

【請求項 2】 前記像担持体の 1 回転における前記現像剤帯電量制御手段の往復移動の位相変動が  $\pm 2\pi/25$  (rad) 以内とならないように周期倍率  $R$  を設定することを特徴とする請求項 1 の画像形成装置。

【請求項 3】 前記像担持体表面の移動方向において現像剤帯電量制御手段より上流、且つ、前記転写手段より下流に位置し、前記像担持体上の現像剤を均一化する残留現像剤均一化手段を有することを特徴とする請求項 1 または 2 の画像形成装置。

【請求項 4】 像担持体と、

前記像担持体を帯電させる帯電手段と、

帯電した前記像担持体に形成された静電像を現像剤で現像する現像手段と、

現像された現像剤像を転写する転写手段と、

前記像担持体表面の移動方向において前記帯電手段より上流、且つ、前記転写手段より下流に位置し、前記像担持体上の現像剤を帯電させる現像剤帯電量制御手段と、

前記像担持体表面の移動方向において前記現像剤帯電量制御手段より上流、且つ、前記転写手段より下流に位置し、前記像担持体上の現像剤を均一化する残留現像剤均一化手段と、を有する画像形成装置において、前記残留現像剤均一化手段を前記像担持体の長手方向に往復移動させると共に、前記像担持体の回転周期に対する前記残留現像剤均一化手段の往復移動の周期倍率  $R'$  が、 $1/25 \leq R' \leq 3$  の範囲で、 $R' = m/n$  ( $m, n$  は 5 以下の整数) を満たす有理数  $m/n$  にならないように設定することを特徴とする画像形成装置。

【請求項 5】 前記像担持体の 1 回転における前記残留現像剤均一化手段の往復移動の位相変動が  $\pm 2\pi/25$  (rad) 以内とならないように周期倍率  $R'$  を設定することを特徴とする請求項 4 の画像形成装置。

【請求項 6】 像担持体と、  
前記像担持体を帯電させる帯電手段と、  
帯電した前記像担持体に形成された静電像を現像剤で現像する現像手段と、  
現像された現像剤像を転写する転写手段と、  
前記像担持体表面の移動方向において前記帯電手段より上流、且つ、前記転写手段より下流に位置し、前記像担持体上の現像剤を帯電させる現像剤帯電量制御手段と、

前記像担持体表面の移動方向において前記現像剤帯電量制御手段より上流、且つ、前記転写手段より下流に位置し、前記像担持体上の現像剤を均一化する残留現像剤均一化手段と、  
を有する画像形成装置において、  
前記現像剤帯電量制御手段と前記残留現像剤均一化手段とを各々前記像担持体の長手方向に往復移動させると共に、前記像担持体の回転周期に対する前記現像剤帯電量制御手段の往復移動の周期倍率  $R$  及び前記残留現像剤均一化手段の往復移動の周期倍率  $R'$  が独立して、 $1/25 \leq R(R') \leq 3$  の範囲で、 $R(R') = m/n$  ( $m, n$  は 5 以下の整数) を満たす有理数  $m/n$  にならないように設定することを特徴とする画像形成装置。

【請求項 7】 前記像担持体の 1 回転における前記現像剤帯電量制御手段及

び前記残留現像剤均一化手段の往復移動の位相変動が $\pm 2\pi/25$  (rad) 以内とならないように周期倍率 R 及び R' を設定することを特徴とする請求項 6 の画像形成装置。

【請求項 8】 前記現像剤帯電量制御手段と前記残留現像剤均一化手段を同一基板上に配して前記基板を往復移動させることにより、前記周期倍率 R 及び前記周期倍率 R' を、同一倍率に設定することを特徴とする請求項 6 または 7 の画像形成装置。

【請求項 9】 前記現像手段は、画像形成中に、前記像担持体上に現像剤を供給すると共に、前記像担持体上から残留現像剤を回収しうることを特徴とする請求項 1～8 のいずれかの項に記載の画像形成装置。

【請求項 10】 前記帯電手段は、前記像担持体に接触して前記像担持体を帯電させることを特徴とする請求項 1～9 のいずれかの項に記載の画像形成装置。

【請求項 11】 前記帯電手段には、振動電界が印加されることを特徴とする請求項 10 の画像形成装置。

【請求項 12】 前記現像剤帯電量制御手段は、前記像担持体に接触する導電性繊維ブラシ部を有することを特徴とする請求項 1～11 のいずれかの項に記載の画像形成装置。

【請求項 13】 前記残留現像剤均一化手段は、前記像担持体に接触する導電性繊維ブラシ部を有し、直流電圧が重畳された交流電圧を印加されることを特徴とする請求項 2～12 のいずれかの項に記載の画像形成装置。

【請求項 14】 少なくとも前記像担持体と、前記帯電手段と、前記現像手段と、前記現像剤帯電量制御手段と、を備える画像形成部を複数有し、各画像形成部に対向して移動する転写体上に、各画像形成部の前記像担持体から現像剤を転写しうることを特徴とする請求項 1～13 のいずれかの項に記載の画像形成装置。

【請求項 15】 前記転写体は、中間転写体、または転写材を担持して搬送する転写材担持体であることを特徴とする請求項 14 の画像形成装置。

【請求項 16】 前記各画像形成部は、それぞれ異なる色の現像剤像を形成

することを特徴とする請求項 14 の画像形成装置。

【請求項 17】 少なくとも前記像担持体と、前記帯電手段と、前記現像手段と、前記現像剤帯電量制御手段と、を備える画像形成部は、画像形成装置に対して着脱可能に構成された複数もしくは単一のプロセスユニットを有することを特徴とする請求項 1～16 のいずれかの項に記載の画像形成装置。

【請求項 18】 前記プロセスユニットは、少なくとも前記像担持体と、前記帯電手段と、前記現像剤帯電量制御手段と、を備えることを特徴とする請求項 17 の画像形成装置。

【請求項 19】 画像形成装置本体に着脱可能であり、少なくとも像担持体と、  
前記像担持体を帯電させる帯電手段と、  
前記像担持体表面の移動方向において前記帯電手段より上流、且つ、前記画像形成装置本体が備える転写手段より下流に配置され、前記像担持体上の現像剤を帯電させる現像剤帯電量制御手段と、  
を有するプロセスカートリッジにおいて、  
前記現像剤帯電量制御手段は前記像担持体の長手方向に往復移動可能であると共に、前記像担持体の回転周期に対する前記現像剤帯電量制御手段の往復移動の周期倍率  $R$  が、 $1/25 \leq R \leq 3$  の範囲で、 $R = m/n$  ( $m, n$  は 5 以下の整数) を満たす有理数  $m/n$  にならないように設定することを特徴とするプロセスカートリッジ。

【請求項 20】 画像形成装置本体に着脱可能であり、少なくとも像担持体と、  
前記像担持体を帯電させる帯電手段と、  
前記像担持体表面の移動方向において前記帯電手段より上流、且つ、前記画像形成装置本体が備える転写手段より下流に配置され、前記像担持体上の現像剤を帯電させる現像剤帯電量制御手段と、  
前記像担持体表面の移動方向において前記現像剤帯電量制御手段より上流、且つ、前記画像形成装置本体が備える転写手段より下流に配置され、前記像担持体上の現像剤を均一化する残留現像剤均一化手段と、

を有するプロセスカートリッジにおいて、  
前記残留現像剤均一化手段は前記像担持体の長手方向に往復移動可能であると共に、前記像担持体の回転周期に対する前記残留現像剤均一化手段の往復移動の周期倍率  $R'$  が、 $1/25 \leq R' \leq 3$  の範囲で、 $R' = m/n$  ( $m, n$  は 5 以下の整数) を満たす有理数  $m/n$  にならないように設定することを特徴とするプロセスカートリッジ。

【請求項 21】 画像形成装置本体に着脱可能であり、少なくとも

像担持体と、

前記像担持体を帯電させる帯電手段と、

前記像担持体表面の移動方向において前記帯電手段より上流、且つ、前記画像形成装置本体が備える転写手段より下流に配置され、前記像担持体上の現像剤を帯電させる現像剤帯電量制御手段と、

前記像担持体表面の移動方向において前記現像剤帯電量制御手段より上流、且つ、前記画像形成装置本体が備える転写手段より下流に配置され、前記像担持体上の現像剤を均一化する残留現像剤均一化手段と、

を有するプロセスカートリッジにおいて、

前記現像剤帯電量制御手段と前記残留現像剤均一化手段とが各々前記像担持体の長手方向に往復移動可能であると共に、前記像担持体の回転周期に対する前記現像剤帯電量制御手段の往復移動の周期倍率  $R$  及び前記残留現像剤均一化手段の往復移動の周期倍率  $R'$  が独立して、 $1/25 \leq R(R') \leq 3$  の範囲で、 $R(R') = m/n$  ( $m, n$  は 5 以下の整数) を満たす有理数  $m/n$  にならないように設定することを特徴とするプロセスカートリッジ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、電子写真方式を用いる複写機、プリンタ、ファクシミリなどの画像形成装置、及びこの画像形成装置にて用いられるプロセスカートリッジに関するものである。

【0002】



**【従来の技術】**

従来、電子写真方式を用いた複写機・プリンタ・ファクシミリなどの転写方式の画像形成装置は、回転ドラム型を一般的とする像担持体である電子写真感光体（感光体）、その感光体を所定の極性・電位に一樣に帯電処理する帯電装置（帯電工程）、帯電処理された感光体に静電潜像を形成する情報書き込み手段としての露光装置（露光工程）、感光体上に形成された静電潜像を現像剤であるトナーにより現像剤像（トナー像）として顕像化する現像装置（現像工程）、上記トナー像を感光体面から紙などの転写材に転写する転写装置（転写工程）、転写工程後の感光体上に多少ながら残余する現像剤（残留トナー、転写残トナー）を除去して感光体面を清掃するクリーニング装置（クリーニング工程）、転写材上のトナー像を定着させる定着装置（定着工程）などから構成されており、感光体は繰り返して電子写真プロセス（帯電・露光・現像・転写・クリーニング）が適用されて作像に供される。

**【0003】**

従って、従来の画像形成装置では、クリーニング装置により感光体面から除去された転写残トナーを収容する廃トナー回収容器が必要とされ、廃トナー処理に伴うメンテナンスが要求される。耐久寿命が長く設定された画像形成装置では、必然的にメンテナンス回数が増加するか、廃トナー回収容器を大型にする必要があり、後者を選択した場合には装置の小型化の点で大きな制約となっていた。

**【0004】**

そこで、廃トナー回収容器を有するクリーニング装置を廃し、転写工程後の感光体上の転写残トナーを現像装置において感光体上から除去・回収し再利用するようにした「現像同時クリーニング方式」と呼ばれるクリーニングレスの画像形成装置が提案されている。

**【0005】**

上記「現像同時クリーニング方式」では、転写後の転写残トナーを感光体上に乗せたまま引き続き感光体を帯電、露光して静電潜像を形成し、次の現像工程の過程において、現像されるべきではない感光体上の部分（未露光部、非画像部）に存在する転写残トナーを「かぶり取りバイアス（現像装置に印加する直流電圧

と感光体の表面電位間の電位差であるかぶり取り電位差  $V_{back}$  )」によって現像装置に回収する。この方式で現像装置に回収された転写残トナーは次工程以降の現像工程で再利用されるため、廃トナーが発生しない。よって従来廃トナーの処理に必要とされたメンテナンスを必要とせず、廃トナー容器を省略できることで画像形成装置の小型化にも有利である。

#### 【0006】

一方、帯電手段としては近年コロナ帯電器に代わり、特に接触帯電部材として導電ローラを用いたローラ帯電方式が帯電の安定性という点から好ましく用いられている。ローラ帯電方式では導電性の弾性ローラ（帯電ローラ）を被帯電体に加圧当接させ、これに電圧を印加することによって被帯電体の帯電処理を行う。

#### 【0007】

この帯電方式に関しては、特許文献1に開示されるように、所望の被帯電体表面電位  $V_d$  に相当するDC電圧に、 $2 \times V_{th}$ （放電開始電圧）以上のピーク間電圧を持つAC電圧成分を重畳した電圧を接触帯電部材に印加するAC帯電方式が提案され、実用にも供されている。上記AC帯電方式は、直流電圧のみを用いたDC帯電方式よりもAC電圧による電位のならし効果により、より安定した帯電の均一化を図ることができる。

#### 【0008】

上述の「現像同時クリーニング方式」のクリーニングレス画像形成装置において、上記接触帯電装置を用いた場合には、感光体上の転写残トナーが感光体と接触帯電部材の接触部を通過する際に、転写残トナーの一部が接触帯電部材の表面に付着することがある。このような接触帯電部材のトナー汚染が許容以上に進むと、帯電不良の原因となることがある。

#### 【0009】

トナー汚染が進行する原因は、帯電極性が正規極性とは逆極性に反転しているトナー（以下、「反転トナー」という。）や、正規極性に帯電していても帯電量が少なく感光体上から引き剥がし易いトナー（以下、「低帯電トナー」という。）が、転写残トナー中に存在しているためである。この反転トナーや低帯電トナーは、静電的に正規極性のトナーよりも接触帯電部材に付着し易い。

## 【0010】

現像装置から現像に供されるトナー中における上記反転トナーや低帯電トナーの存在比率に比べ、転写残トナー中の反転トナーや低帯電トナーの存在比率は、転写工程における転写バイアス電圧や剥離放電などの影響によって、高まることが知られており、これらがトナー汚染を進行させる場合があった。

## 【0011】

また、感光体上の転写残トナーを現像装置の「現像同時クリーニング」にて除去・回収するためには、現像部に持ち運ばれる感光体上の転写残トナーの帯電極性が正規極性であり、且つ、その帯電量が現像装置中の通常のトナーと同レベルの帯電量であることが必要である。転写残トナー中の反転トナーや低帯電トナーについては感光体上から現像装置に除去・回収できず、不良画像の原因となってしまう。

## 【0012】

そこで、特許文献2に開示するように、感光体の回転方向において、感光体を帯電する帯電手段の上流に現像剤帯電量制御手段（トナー帯電量制御手段）を設けた画像形成装置が提案されている。

## 【0013】

トナー帯電量制御手段には、正規極性で放電開始電圧以上の直流電圧が印加されており、ここを通過する転写残トナーは、十分な放電により正規極性に帯電付与される。上述した接触帯電部材による帯電工程で、転写残トナーの上から感光体を帯電処理するが、転写残トナーの極性はトナー帯電量制御手段によって正規極性に一樣に揃えられているため、接触帯電部材への転写残トナーの付着が抑制される。また、この接触帯電部材に印加される交流電圧によって転写残トナーが適度に除電されるため、帯電過剰で感光体に鏡映力で貼り付いてしまうようなトナーも除かれ、「現像同時クリーニング」にて、効率よくトナーの除去・回収が行われる。

## 【0014】

しかしながら、転写残トナーの量が少ない場合はトナー帯電量制御手段で十分に電荷付与されるが、転写残トナー像パターンはそのまま残ってしまい、そのゴ

ースト像が発生する場合があった。また、トナー像の転写性が悪い条件下（例えば、高湿度環境、転写材の抵抗値が低いなど）では、転写残トナーの量も多くなり、許容量以上の転写残トナーがトナー帯電量制御手段の一部に集中すると、トナー帯電量制御手段がその部分の転写残トナーの帯電量を制御しきれない現象（転写残トナー帯電不良現象）が起こり、帯電部材の汚れによるカブリ画像が発生する場合があった。

#### 【0015】

そこで、本出願人は、特許文献3に開示するように、トナー帯電量制御手段の上流で転写部の下流に残留現像剤均一化手段（残留トナー均一化手段）を設けた画像形成装置を提案した。残留トナー均一化手段は、転写部からトナー帯電量制御手段へ持ち運ばれる感光体上の転写残トナー像のパターンを、感光体面に分散して非パターン化する。具体的には、感光体面を摺擦部材で摺擦することで転写残トナー像パターンを掻き崩し或いは攪乱して、現像剤を感光体面に分散分布させる。分散分布された転写残トナーは、次工程であるトナー帯電量制御手段による正規極性への帯電処理が十分になされるため、接触帯電部材への付着防止効果が大幅に改善される。前記残留トナー均一化手段を設けることにより、上記の如きゴースト像の発生や帯電部材の汚れによるカブリ画像の発生を抑制できるようになった。

#### 【0016】

しかしながら、上記のようにトナー帯電量制御手段と残留トナー均一化手段を有する場合でも、感光体上にトナー（もしくは外添剤）の付着が発生する場合があった。トナーの付着は、トナー帯電量制御手段による放電により感光体表面に貼り付いた一部のトナー（もしくは外添剤）が、現像装置に回収されず、転写手段でも転写されずに、何度もトナー帯電量制御手段や接触帯電部材の放電に曝された結果起こるものと考えられている。この付着はトナー帯電量制御手段の長手方向の放電ムラに対応し、トナー帯電量制御手段が導電性ブラシなどで構成される場合には、感光体の回転方向に沿ってブラシの掃き目状に発生する。この付着物は、従来の物理的に掻き落とすタイプのクリーニングブレードでは容易に掻き落とされてしまうが、クリーニングレスタイプのプロセスでは、完全には除去で

きない。したがって長期に渡って同じ感光体を使用し続けると、付着が累積して感光体の表面がスジ状になり、画像に影響を及ぼす。

#### 【0017】

このため、本出願人は、特許文献4に開示するように、トナー帯電量制御手段及び残留トナー均一化手段の一方もしくは両方を感光体の長手方向（感光体の回転軸方向）に移動させ、感光体の長手方向の特定領域にトナー帯電量制御手段の放電が集中しないようにすること、及び、残留トナー均一化手段が感光体を摺擦する機会を増やして、上述のような付着トナーを掻き落とし易くすることで、トナー（もしくは外添剤）の付着の発生・成長を抑制し、この付着が感光体上の特定部位に偏って発生しないようにした。結果として、同レベルに抑制された付着が感光体上に偏り無くほぼ一様に分散された状態となり、画質上の問題は現れることなく長期に渡って一定の画質を保ち得るようになる。

#### 【0018】

##### 【特許文献1】

特開昭63-149669号公報

##### 【特許文献2】

特開平08-137368号公報

##### 【特許文献3】

特開2001-215798号公報

##### 【特許文献4】

特開2001-215799号公報

#### 【0019】

##### 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、トナー帯電量制御手段及び残留トナー均一化手段の一方もしくは両方を感光体の長手方向に移動させても、感光体の回転周期とトナー帯電量制御手段もしくは残留トナー均一化手段を移動させる周期によって、感光体の回転方向に上述のような付着の具合が異なる部位が周期的に発生し、その影響がハーフトーン画像等に現れることがあった。

#### 【0020】

本発明は上述の問題に鑑みてなされたものであり、その目的は、上述のごとき像担持体上に現れる現像剤の周期的な付着パターンの発生を解消し得る画像形成装置、及びこの画像形成装置にて用いられる画像形成装置を提供することである。

### 【0021】

#### 【課題を解決するための手段】

上記目的は本発明に係る画像形成装置にて達成される。要約すれば、本発明は、像担持体と；前記像担持体を帯電させる帯電手段と；帯電した前記像担持体に形成された静電像を現像剤で現像する現像手段と；現像された現像剤像を転写する転写手段と；前記像担持体表面の移動方向において前記帯電手段より上流、且つ、前記転写手段より下流に位置し、前記像担持体上の現像剤を帯電させる現像剤帯電量制御手段と；を有する画像形成装置において、前記現像剤帯電量制御手段を前記像担持体の長手方向に往復移動させると共に、前記像担持体の回転周期に対する前記現像剤帯電量制御手段の往復移動の周期倍率  $R$  が、 $1/25 \leq R \leq 3$  の範囲で、 $R = m/n$  ( $m, n$  は 5 以下の整数) を満たす有理数  $m/n$  にならないように設定することを特徴とする画像形成装置である。本発明の一実施形態によると、前記像担持体の 1 回転における前記現像剤帯電量制御手段の往復移動の位相変動が  $\pm 2\pi/25$  (rad) 以内とならないように周期倍率  $R$  を設定する。又、本発明の一実施形態によると、画像形成装置は更に、前記像担持体表面の移動方向において現像剤帯電量制御手段より上流、且つ、前記転写手段より下流に位置し、前記像担持体上の現像剤を均一化する残留現像剤均一化手段を有する。

### 【0022】

本発明の他の形態によると、像担持体と；前記像担持体を帯電させる帯電手段と；帯電した前記像担持体に形成された静電像を現像剤で現像する現像手段と；現像された現像剤像を転写する転写手段と；前記像担持体表面の移動方向において前記帯電手段より上流、且つ、前記転写手段より下流に位置し、前記像担持体上の現像剤を帯電させる現像剤帯電量制御手段と；前記像担持体表面の移動方向において前記現像剤帯電量制御手段より上流、且つ、前記転写手段より下流に位

置し、前記像担持体上の現像剤を均一化する残留現像剤均一化手段と、を有する画像形成装置において、前記残留現像剤均一化手段を前記像担持体の長手方向に往復移動させると共に、前記像担持体の回転周期に対する前記残留現像剤均一化手段の往復移動の周期倍率  $R'$  が、 $1/25 \leq R' \leq 3$  の範囲で、 $R' = m/n$  ( $m, n$  は 5 以下の整数) を満たす有理数  $m/n$  にならないように設定することを特徴とする画像形成装置が提供される。本発明の一実施形態によると、前記像担持体の 1 回転における前記残留現像剤均一化手段の往復移動の位相変動が  $\pm 2\pi/25$  (rad) 以内とならないように周期倍率  $R'$  を設定する。

### 【0023】

本発明の更に他の形態によると、像担持体と；前記像担持体を帯電させる帯電手段と；帯電した前記像担持体に形成された静電像を現像剤で現像する現像手段と；現像された現像剤像を転写する転写手段と；前記像担持体表面の移動方向において前記帯電手段より上流、且つ、前記転写手段より下流に位置し、前記像担持体上の現像剤を帯電させる現像剤帯電量制御手段と；前記像担持体表面の移動方向において前記現像剤帯電量制御手段より上流、且つ、前記転写手段より下流に位置し、前記像担持体上の現像剤を均一化する残留現像剤均一化手段と；を有する画像形成装置において、前記現像剤帯電量制御手段と前記残留現像剤均一化手段とを各々前記像担持体の長手方向に往復移動させると共に、前記像担持体の回転周期に対する前記現像剤帯電量制御手段の往復移動の周期倍率  $R$  及び前記残留現像剤均一化手段の往復移動の周期倍率  $R'$  が独立して、 $1/25 \leq R(R') \leq 3$  の範囲で、 $R(R') = m/n$  ( $m, n$  は 5 以下の整数) を満たす有理数  $m/n$  にならないように設定することを特徴とする画像形成装置が提供される。本発明の一実施形態によると、前記像担持体の 1 回転における前記現像剤帯電量制御手段及び前記残留現像剤均一化手段の往復移動の位相変動が  $\pm 2\pi/25$  (rad) 以内とならないように周期倍率  $R$  及び  $R'$  を設定する。又、本発明の一実施形態によると、前記現像剤帯電量制御手段と前記残留現像剤均一化手段を同一基板上に配して前記基板を往復移動させることにより、前記周期倍率  $R$  及び前記周期倍率  $R'$  を、同一倍率に設定する。

### 【0024】

上記各々の本発明において、一実施態様では、前記現像手段は、画像形成中に、前記像担持体上に現像剤を供給すると共に、前記像担持体上から残留現像剤を回収しうることを特徴とする。上記各々の本発明において、前記帯電手段は、前記像担持体に接触して前記像担持体を帯電させるものであってよい。又、一実施態様では、前記帯電手段には、振動電界が印加される。前記現像剤帯電量制御手段は、前記像担持体に接触する導電性繊維ブラシ部を有するものであってよい。前記残留現像剤均一化手段は、前記像担持体に接触する導電性繊維ブラシ部を有するものであってよい。一実施態様では、前記残留現像剤均一化手段には、直流電圧が重畳された交流電圧が印加される。

#### 【0025】

上記各々の本発明において、少なくとも前記像担持体と、前記帯電手段と、前記現像手段と、前記現像剤帯電量制御手段と、を備える画像形成部を複数有し、各画像形成部に対向して移動する転写体上に、各画像形成部の前記像担持体から現像剤を転写しうる。前記転写体は、中間転写体、または転写材を担持して搬送する転写材担持体であってよい。又、前記各画像形成部は、それぞれ異なる色の現像剤像を形成するものであってよい。

#### 【0026】

上記各々の本発明の一実施形態によると、少なくとも前記像担持体と、前記帯電手段と前記現像手段と、前記現像剤帯電量制御手段と、を備える画像形成部は、画像形成装置に対して着脱可能に構成された複数もしくは単一のプロセスユニットを有する。一実施態様では、前記プロセスユニットは、少なくとも前記像担持体と、前記帯電手段と、前記現像剤帯電量制御手段とを備えている。

#### 【0027】

更に、本発明の他の態様によると、画像形成装置本体に着脱可能であり、少なくとも像担持体と；前記像担持体を帯電させる帯電手段と；前記像担持体表面の移動方向において前記帯電手段より上流、且つ、前記画像形成装置本体が備える転写手段より下流に配置され、前記像担持体上の現像剤を帯電させる現像剤帯電量制御手段と；を有するプロセスカートリッジにおいて、(i) 前記現像剤帯電量制御手段は前記像担持体の長手方向に往復移動可能であると共に、前記像担持



体の回転周期に対する前記現像剤帯電量制御手段の往復移動の周期倍率  $R$  が、 $1/25 \leq R \leq 3$  の範囲で、 $R = m/n$  ( $m, n$  は 5 以下の整数) を満たす有理数  $m/n$  にならないように設定するか、(i i) プロセカートリッジが更に前記像担持体表面の移動方向において前記現像剤帯電量制御手段より上流、且つ、前記画像形成装置本体が備える転写手段より下流に配置され、前記像担持体上の現像剤を均一化する残留現像剤均一化手段を有しており、前記残留現像剤均一化手段は前記像担持体の長手方向に往復移動可能であると共に、前記像担持体の回転周期に対する前記残留現像剤均一化手段の往復移動の周期倍率  $R'$  が、 $1/25 \leq R' \leq 3$  の範囲で、 $R' = m/n$  ( $m, n$  は 5 以下の整数) を満たす有理数  $m/n$  にならないように設定するか、又は (i i i) 前記現像剤帯電量制御手段と前記残留現像剤均一化手段とが各々前記像担持体の長手方向に往復移動可能であると共に、前記像担持体の回転周期に対する前記現像剤帯電量制御手段の往復移動の周期倍率  $R$  及び前記残留現像剤均一化手段の往復移動の周期倍率  $R'$  が独立して、 $1/25 \leq R(R') \leq 3$  の範囲で、 $R(R') = m/n$  ( $m, n$  は 5 以下の整数) を満たす有理数  $m/n$  にならないように設定することを特徴とするプロセスカートリッジが提供される。

#### 【0028】

#### 【発明の実施の形態】

以下、本発明に係る画像形成装置及びプロセスカートリッジを図面に則して更に詳しく説明する。

#### 【0029】

#### 実施例 1

図 1 は本発明に係る画像形成装置の一実施例の概略構成を示す。本実施例の画像形成装置 100 は、転写方式電子写真プロセス、接触帯電方式、反転現像方式を用いた、最大通紙サイズが A3 サイズのカラーレーザープリンタであり、画像形成装置本体（装置本体）と通信可能に接続された外部ホスト装置からの画像情報に応じて転写材、例えば、用紙、OHP シート、布などにフルカラーの画像を形成し、出力することができる。

#### 【0030】

画像形成装置 100 は、複数のプロセスカートリッジ（プロセスユニット）8 を有し、各プロセスカートリッジ 8 により、一旦、中間転写体 91 に連続的にトナー像を多重転写し、その後転写材 P に一括転写することによりフルカラープリント画像を得る 4 連ドラム方式（インライン、タンデム構成）の画像形成装置である。プロセスカートリッジ 8 は、中間転写ベルト 91 の移動方向において直列にイエロー、マゼンタ、シアン、ブラックの順に 4 個配置されている。

#### 【0031】

本実施例では、複数の像形成手段たるイエロー（Y）、マゼンタ（M）、シアン（C）、ブラック（K）の各色の画像形成部 P Y、P M、P C、P K は、使用する現像剤の色が異なる他は同一の構成とされるので、以下、特に区別を要しない場合は、各画像形成部の要素であることを示す符号の添え字 Y、M、C、K は省略し、総括的に説明する。

#### 【0032】

例えば、4 色フルカラー画像を形成する場合の全体動作を説明すると、画像形成装置 100 と通信可能に接続された外部ホスト装置からの信号に従って、色分解された画像信号が生成され、この信号に応じて、各画像形成部 P Y、P M、P C、P K の各プロセスカートリッジ 8 Y、8 M、8 C、8 K において各色のトナー像の形成が行われる。各プロセスカートリッジ 8 Y、8 M、8 C、8 K では、像担持体としての電子写真感光体（感光ドラム）1 を帯電手段 2 によって帯電させ、その一様帯電面を露光手段 3 によって走査露光することで感光ドラム 1 上に静電潜像を形成し、この静電潜像に現像手段 4 によって現像剤であるトナーを供給することによりトナー像を形成する。各感光ドラム 1 に形成された各色のトナー像は、移動する中間転写体（第 2 の像担持体）としての中間転写ベルト 91 上に順次重ね合わせて転写される。そして、中間転写ベルト 91 上に形成されたフルカラーのトナー像は、中間転写ベルト 91 と 2 次転写手段としての 2 次転写ローラ 10 とが対向する 2 次転写部に搬送されてきた転写材 P 上に一括転写される。次いで、転写材 P は定着手段 13 に搬送され、ここでトナー像の定着を受けた後、機外に排出される。

#### 【0033】

以下、図2をも参照して、画像形成装置100の各要素について、順次より詳しく説明する。

#### 【0034】

画像形成装置100は、像担持体として回転ドラム型の電子写真感光体（感光ドラム）1を有する。本実施例では、感光ドラム1は有機光導電体（OPC）ドラムであり、外径は50mm、中心支軸を中心に100mm/secのプロセススピード（周速度）をもって図中矢示の反時計方向に回転駆動される。感光ドラム1は、アルミニウム製シリンダ（導電性ドラム基体）の表面に、光の干渉を抑えて上層の接着性を向上させる下引き層と、光電荷発生層と、電荷輸送層（厚さ20 $\mu$ m）との3層を下から順に塗り重ねた構成をしている。

#### 【0035】

本実施例では、画像形成装置100は、帯電手段として、接触帯電器である帯電ローラ2を有する。帯電ローラ2に所定の条件の電圧を印加することで、感光ドラム1を一様に負極性に帯電させる。帯電ローラ2の長手長さは320mmであり、芯金（支持部材）2aの外回りに、下層2bと、中間層2cと、表面層2dとを下から順次に積層した3層構成とした。下層2bは帯電音を低減するための発泡スポンジ層であり、中間層2cは帯電ローラ2全体として均一な抵抗を得るための抵抗層であり、表層2dは感光ドラム1上にピンホールなどの欠陥があってもリークが発生するのを防止するために設けている保護層である。本実施例の帯電ローラ2は、芯金2aとして直径6mmのステンレス丸棒を用い、表層としてフッ素樹脂にカーボンを分散させており、ローラとしての外径は14mm、ローラ抵抗は10<sup>4</sup> $\Omega$ ～10<sup>7</sup> $\Omega$ とした。

#### 【0036】

帯電ローラ2は、芯金2aの両端部をそれぞれ軸受け部材により回転自在に保持させると共に、押圧ばねによって感光ドラム1方向に付勢して、感光ドラム1の表面に対して所定の押圧力をもって圧接させている。また、帯電ローラ2は、感光ドラム1の回転に従動して回転する。そして、電圧印加手段としての電源20から、直流電圧に所定周波数の交流電圧を重ねた所定の振動電圧（帯電バイアス電圧V<sub>dc</sub>+V<sub>ac</sub>）が、芯金2aを介して帯電ローラ2に印加され、回転

する感光ドラム 1 の周面が所定の電位に帯電処理される。帯電ローラ 2 と感光ドラムの接触部が帯電部 a である。

#### 【0037】

本実施例では、帯電ローラ 2 に印加する帯電バイアス電圧は、 $-500\text{ V}$  の直流電圧と、周波数  $= 1150\text{ Hz}$ 、ピーク間電圧  $V_{pp} = 1400\text{ V}$ 、正弦波の交流電圧とを重畳した振動電圧であり、感光ドラム 1 の周面は  $-500\text{ V}$ （暗部電位  $V_d$ ）に様に接触帯電処理される。

#### 【0038】

感光ドラム 1 は、帯電ローラ 2 により所定の極性・電位に様に帯電処理された後、画像露光手段（カラー原稿画像の色分解・結像露光光学系、画像情報の時系列電気デジタル画素信号に対応して変調されたレーザビームを出力するレーザスキャンによる走査露光系など）による画像露光 L を受ける。これにより、目的のカラー画像の各画像形成部 P Y、P M、P C、P K に対応した色成分の静電潜像が形成される。本実施例では露光手段として、半導体レーザを用いたレーザビームスキャナ 3 を用いた。レーザビームスキャナ 3 は、画像読み取り装置（図示せず）などのホスト装置から画像形成装置 100 側に送られた画像信号に対応して変調されたレーザ光を出力して、回転する感光ドラム 1 の一様帯電処理面をレーザ走査露光（イメージ露光）する。このレーザ走査露光により、感光ドラム 1 面のレーザ光 L で照射されたところの電位が低下することで、回転する感光ドラム 1 面には、走査露光した画像情報に対応した静電潜像が形成される。本実施例では、露光部電位  $V_l$  を  $-150\text{ V}$  とした。感光ドラム 1 における画像露光 L の照射位置が露光部 b である。

#### 【0039】

次いで、その感光ドラム 1 に形成された静電潜像は、現像手段としての現像器 4 でトナーにより現像される。本実施例において、現像器 4 は 2 成分接触現像器（2 成分磁気ブラシ現像器）である。現像器 4 は、現像容器（現像器本体）40、内部に固定配置されたマグネトロローラを有する現像剤担持体としての現像スリーブ 41、現像剤規制部材としての現像剤規制ブレード 42、現像容器 40 に収容した主に樹脂トナー粒子（トナー）と磁性キャリア粒子（キャリア）との混

合物である二成分現像剤（現像剤）43などを具備する。

#### 【0040】

現像スリーブ41は、その外周面の一部を外部に露呈させて現像容器40内に回転可能に配設されている。現像スリーブ41には、所定間隙を有して現像剤規制ブレード42が対向されており、現像スリーブ41の図中矢印方向の回転に伴い、現像スリーブ41上に現像剤薄層を形成する。本実施例では、現像スリーブ41は、感光ドラム1との最近接距離（S-D gap）を $350\mu\text{m}$ に保たせて感光ドラム1に近接させて対向配設した。感光ドラム1と現像スリーブ41との対向部が現像部cである。

#### 【0041】

また、現像スリーブ41は現像部cにおいて感光ドラム1の進行方向とは逆方向に回転駆動される。現像スリーブ41上の現像剤薄層は、現像部cにおいて感光ドラム1の面に対して接触して、感光ドラム1を適度に摺擦する。現像スリーブ41には電圧印加手段としての電源（図示せず）から所定の現像バイアス電圧が印加される。本実施例では、現像スリーブ41に印加する現像バイアス電圧は、直流電圧（Vdc）と交流電圧（Vac）とを重畳した振動電圧である。より具体的には、 $-350\text{V}$ のVdcと、 $1800\text{Vpp}$ 、周波数 $=2300\text{Hz}$ のVacとを重畳した振動電圧である。

#### 【0042】

而して、回転する現像スリーブ41上に薄層としてコーティングされ、現像部cに搬送された現像剤43中のトナーが、現像バイアス電圧による電界によって感光ドラム1に形成された静電潜像に対応して選択的に付着することで、静電潜像がトナー像として現像される。本実施例では、感光ドラム1上の露光明部にトナーが付着して静電潜像が反転現像される。現像部cを通過した現像スリーブ41上の現像剤薄層は、引き続き現像スリーブ41の回転に伴い現像容器40内の現像剤溜り部に戻される。

#### 【0043】

本実施では、トナーとして、平均粒径 $6\mu\text{m}$ のネガ帯電トナーを用い、キャリアとしては、飽和磁化が $205\text{emu}/\text{cm}^3$ 、平均粒径 $35\mu\text{m}$ の磁性キャリ

アを用いた。また、トナーとキャリアを重量比 6 : 94 で混合したものを現像剤として用いた。そして、感光ドラム 1 上で現像に供されたトナーの帯電量は、 $-25 \mu\text{C}/\text{g}$  である。

#### 【0044】

各画像形成部 P Y、P M、P C、P K の各感光ドラム 1 に対向するように、転写手段としての中間転写ユニット 9 が設けられている。中間転写ユニット 9 では、中間転写体（第 2 の像担持体）としての無端状の中間転写ベルト 91 が、駆動ローラ 94、テンションローラ 95 及び 2 次転写対向ローラ 96 に所定の張力を持って掛け渡されており、図中矢印の方向に移動する。

#### 【0045】

感光ドラム 1 上に形成されたトナー像は、感光ドラム 1 と中間転写ベルト 91 との対向部である 1 次転写ニップ部（転写部）d へ進入する。転写部 d では、中間転写ベルト 91 の裏側に、1 次転写手段としての 1 次転写ローラ 92 が当接されている。1 次転写ローラ 92 には、各画像形成部 P Y、P M、P C、P K で独立に 1 次転写バイアス電圧を印加可能とするため、それぞれ電圧印加手段としての 1 次転写バイアス電源 93 が接続されている。中間転写ベルト 91 には、先ず、1 色目（イエロー）の画像形成部 P Y で、上述の動作により感光ドラム 1 に形成されたイエローのトナー像を転写し、次いで同様の工程を経た各色に対応する感光ドラム 1 より、順次マゼンタ、シアン、ブラックの各色トナー像を各画像形成部 P M、P C、P K で多重転写する。

#### 【0046】

本実施例においては、露光部（露光部電位  $V_1$  :  $-150\text{V}$ ）に転移されたトナーに対する転写効率を考慮し、一次転写バイアス電圧として、1 色目～4 色目まですべて  $+350\text{V}$  の電圧を印加した。中間転写ベルト 91 上で形成された 4 色フルカラー画像は、次いで 2 次転写手段としての 2 次転写ローラ 10 により、転写材送給手段（図示せず）から供給され、所定のタイミングで搬送手段としての給紙ローラ 12 から送られてきた転写材 P に一括転写される。

#### 【0047】

トナー像が転写された転写材 P は、次いで定着手段としてのローラ定着器 13

に搬送され、ここで熱、圧力によってトナー像が転写材 P に熔融定着される。その後、転写材 P は機外に排出されカラープリント画像が得られる。

#### 【0048】

また、中間転写ベルト 91 上に残留する 2 次転写残トナーは、中間転写ベルトクリーナ 11 が備えるクリーニング手段としてのクリーニングブレード 11a によってクリーニングされ、次の作像工程に備える。

#### 【0049】

中間転写ベルト 91 の材料としては、各色の画像形成部 PY、PM、PC、PK でのレジストレーションを良くするため、伸縮する材料は望ましくなく、樹脂系、或いは金属芯体入りのゴムベルト、樹脂及びゴムからなるベルトが望ましい。本実施例では、PI（ポリイミド）にカーボン分散し、体積抵抗率を  $10^8 \Omega \text{ cm}$  オーダーに制御した樹脂ベルトを用いた。その厚さは  $80 \mu \text{m}$ 、長手方向  $320 \text{ mm}$ 、全周は  $900 \text{ mm}$  である。

#### 【0050】

また、一次転写ローラ 92 としては、導電性スポンジからなるものを用いた。その抵抗は  $10^6 \Omega$  以下、外径は  $16 \text{ mm}$ 、長手長さは  $315 \text{ mm}$  とした。

#### 【0051】

更に、各画像形成部 PY、PM、PC、PK には、トナー帯電量制御手段 6 と残留トナー均一化手段 7 とが設けられており、それぞれ感光ドラム 1 に当接されている。本実施例では、トナー帯電量制御手段 6、残留トナー均一化手段 7 は、両者とも導電性の繊維からなるブラシ部材を用いた。より具体的には、トナー帯電量制御手段 6 は、横長の電極板 62 にブラシ部 61 を具備させたものである。また、残留トナー均一化手段 7 についても同様に、電極板 72 にブラシ部 71 を具備させてなる。そして、ブラシ部 61、71 を感光ドラム 1 面に当接させて配設している。

#### 【0052】

トナー帯電量制御手段 6、残留トナー均一化手段 7 のブラシ部 61、71 は、レーヨン、アクリル、ポリエステルなどの繊維にカーボンや金属粉を含ませて抵抗値を制御したものである。ブラシ部 61、71 は、感光ドラム 1 の表面及び転

写残トナーに均一に接触できるように、太さとしては30デニール以下、密度としては1~50万本/inch<sup>2</sup>以上が好ましい。本実施例では、ブラシ部61、71は共に、6デニール、10万本/inch<sup>2</sup>、毛足の長さ5mmで、ブラシの体積抵抗率は $6 \times 10^3 \Omega \cdot \text{cm}$ とした。そして、トナー帯電量制御手段6、残留トナー均一化手段7を、ブラシ部61、71が感光ドラム1面に対して侵入量1mmとなるように当接させ、感光ドラム1との当接ニップ部幅は5mmとした。

#### 【0053】

図2に示すように、転写部dよりも感光ドラム1の回転方向下流側且つ帯電部aよりも上流側に位置して、感光ドラム1の回転方向上流から順に、残留トナー均一化手段7、トナー帯電量制御手段6が配置され、それぞれ残留トナー均一化手段7と感光ドラム1との接触部e、トナー帯電量制御手段6と感光ドラム1との接触部fを形成している。

#### 【0054】

前述したように、残留トナー均一化手段7は、転写部からトナー帯電量制御手段6へ持ち運ばれる感光ドラム1上の転写残留トナー像のパターンを、感光体面に分散して非パターン化する。更に、残留トナー均一化手段7に直流に交流電圧を重ねたバイアスを印加すると、一時的に転写残留トナーを滞留する機能が向上して、トナー帯電量制御手段6に送られる転写残留トナー量のバラツキを緩和する効果ある。本実施例では電源22によって、-250Vの直流電圧と、周波数=1150Hz、ピーク間電圧 $V_{pp} = 400\text{V}$ の正弦波の交流電圧とを重ねたバイアスを加えた。

#### 【0055】

残留トナー均一化手段7からトナー帯電量制御手段6に搬送されるトナーは、トナー帯電量制御手段6により、トナーの正規極性である負極性で放電開始電圧を超過する電圧を電源21から印加することで、負極性の電荷が帯電付与される。本実施例では、-700V以上の直流バイアスを印加した。

#### 【0056】

更に、本実施例では、トナー帯電量制御手段6は、図3に示すように、感光ド



ラム 1 の回転に呼応して、感光ドラム 1 の長手方向（感光ドラム 1 の表面移動方向に略直交する方向）に往復移動される。トナー帯電量制御手段 6 は、感光ドラム 1 の長手方向に対し略平行に配置され、且つ、同長手方向に対し一定量の往復移動をする支持部材 80 に固定されている。支持部材 80 は、画像形成装置 100 の駆動モーター（図示せず）により感光ドラム 1 に伝達される回転駆動が、ギア列を介して伝達され、長手方向に対し一定量往復移動するように駆動される。これにより、感光ドラム 1 面は、トナー帯電量制御手段 6 のブラシ部 61 で摺擦される。

#### 【0057】

更に説明すると、支持部材 80 の長手方向両端部からは、支持部たる支持ピン 81a、81b が延在しており、一方の支持ピン 81a は、帯電ユニット枠体 111 に設けられた支持壁 111a の貫通穴に挿通されて、滑動可能に支持される。他方の支持ピン 81b は、画像形成装置本体の駆動手段（図示せず）から伝達された駆動力を支持部材 80 に伝える駆動伝達手段 82 に固定支持される。駆動伝達手段 82 は、例えば、感光ドラム 1 に伝えられた回転駆動力を、ギア部とカム溝を備えたカムギア、カム溝に沿って滑動して感光ドラム 1 の長手方向に移動する突起などにより往復運動駆動力とする駆動伝達ユニット 111b に連結される。また、支持部材 82 の長手方向一方の端部には、戻しバネ 83 が設けられており、支持部材 82 は長手方向に所定の移動幅（振幅  $\alpha$ ）で一定量往復運動される。

#### 【0058】

なお、トナー帯電量制御手段 6 のブラシ部 61 の両端部は往復移動によって、帯電ローラ 2 と感光ドラム 1 の接触領域に当たる有効帯電幅 G の内部に入らないように設定される。

#### 【0059】

本実施例ではトナー帯電量制御手段 6 の移動幅を 5 mm（振幅  $\alpha = 2.5$  mm）とした。

#### 【0060】

画像形成装置 100 が備える電源 20、21、22 などの電圧印加手段は、画

像形成装置本体が有する、装置動作を統括制御する制御手段としての制御回路 130 によって制御される。

#### 【0061】

尚、本実施例では、感光ドラム 1、帯電ローラ 2、現像器 4、残留トナー均一化手段 7、トナー帯電量制御手段 6 などは、帯電ユニット枠体 111、現像枠体 112 によって一体的にカートリッジ化されてプロセスカートリッジ（プロセスユニット）8 を構成する。プロセスカートリッジ 8 は、画像形成装置本体に設けられた装着手段 110a を介して取り外し可能に装着される。また、プロセスカートリッジ 8 が画像形成装置本体に装着された状態で、画像形成装置本体に設けられた駆動手段（図示せず）とプロセスカートリッジ 8 側の駆動伝達手段が接続され、感光ドラム 1、現像器 4、帯電ローラ 2 などが駆動可能な状態となる。更に、プロセスカートリッジ 8 が画像形成装置本体に装着された状態で、帯電ローラ 2、トナー帯電量制御手段 6、残留トナー均一化手段 7 にバイアスを印加する電源 20、21、22、現像スリーブ 41 にバイアスを印加する電源（図示せず）などの各種電圧印加手段は、プロセスカートリッジ 8 側及び画像形成装置本体側にそれぞれ設けられた接点を介して対象と電氣的に接続される。画像形成装置に対して着脱可能に構成されたプロセスカートリッジは、本実施例の態様に限定されるものではなく、少なくとも感光ドラム 1 と、帯電ローラ 2 と、トナー帯電量制御手段 6 とを備えたものであってよい。或いは、プロセスカートリッジは、少なくとも感光ドラム 1 と、帯電ローラ 2 と、トナー帯電手段 6 と、残留トナー均一化手段 7 と、を備えたものであってよい。

#### 【0062】

一方、現像器 4 に接続されてトナーを補給するトナー補給ユニット（現像剤補給容器）5 が、現像器 4 及び画像形成装置本体に対して装着手段 110b を介して着脱可能に装着される。

#### 【0063】

以下、本実施例におけるトナー帯電量制御手段 6 の作用について詳しく説明する。

#### 【0064】

従来例で述べたように、クリーニングレス・システムでは、感光ドラム 1 上へのトナーもしくは外添剤の付着（もしくは融着）は、転写残留トナーがトナー帯電制御手段 6 もしくは帯電ローラ 2 の放電に連続して曝されることによって生じると考えられる。一般に感光ドラム 1 上の電位が均一化されやすいのは、水分による緩和作用が大きな高湿度環境であり、逆に低湿度環境では電位が均一化されにくいいため放電量が大きくなる傾向がある。または、電位の均一化のために低湿度環境で放電量が大きくなるように制御されている場合がある。よって、低湿度環境では付着が発生しやすい。

#### 【0065】

トナー帯電制御手段 6 が静止している状態の低湿度環境では、使用初期の感光ドラム 1 をおおよそ 10 回転前後の放電に曝すことで軽微な付着の発生が見られる。この傾向はプロセス・スピード（感光ドラム 1 の周速度）が 50～200 mm/s の間ではほぼ同様である。また、付着の成長は初期段階ほど早く、ある程度成長するとほぼ成長は止まる傾向が見られる。

#### 【0066】

付着の分散状況は感光ドラム 1 上に付着が発生する初期段階で定まることが多く、図 2 に示した帯電部 a、もしくは接触部 f に入るときの感光ドラム 1 上に存在しているトナーの分散状況が、おおよそ付着の分散状況に対応する。結果的に、放電状況が不均一になり易く、帯電部 a での感光ドラム 1 上のトナーの分散状況を決めているトナー帯電制御手段 6 の摺擦跡（すなわちブラシの掃き目跡）が、最も感光ドラム 1 上の付着パターンとして現れやすい。準じて、残留トナー均一化手段 7 の摺擦跡が付着パターンとして現れやすい。本実施例では、トナー帯電制御手段 6 を感光ドラム 1 の長手方向に往復させているため、上記の摺擦跡が分散されるように成長し、軽微な付着が偏りなく分散する。

#### 【0067】

本実施例のトナー帯電制御手段 6 の往復運動について詳述する。本実施例では、トナー帯電制御手段 6 の感光ドラム 1 表面に対する相対位置変動は、感光ドラム 1 の回転方向に略垂直に、図 4 に示すごとく、ほぼサイン波を描くように往復移動させている。なお、図 4 中に縦軸で表わした相対位置変動は、振幅を 1

として規格化している。図 4 中の横軸は感光ドラム 1 の回転移動距離を示している。

#### 【0068】

トナー帯電量制御手段 6 の往復移動が極端に遅い場合、図 4 に斜線で示した振幅のピーク位置近辺では、トナー帯電量制御手段 6 が実質的に感光ドラム 1 に対して静止しているに近い状態が存在する。このような準静止状態が長引くほど、静止状態と変わらない付着が発生することが考えられる。

#### 【0069】

本実施例におけるトナー帯電量制御手段 6 の往復移動によって得られる付着分散効果を以下のようにして確かめた。

#### 【0070】

付着条件を厳しくするために残留トナー均一化手段 7 を外した状態で、感光ドラム 1 の回転周期に対するトナー帯電量制御手段 6 の往復移動の周期倍率  $R$  を  $1/100$  から  $1/5$  までの範囲で振り、低湿度環境下（ $10^{\circ}\text{C}$ ， $15\% \text{RH}$ ）で新品の感光ドラム 1 上に発生する付着を観察した。その結果、 $1/25 \sim 1/30$  を境に周期倍率  $R$  が小さくなるに従い、感光ドラム 1 の円周方向に沿った付着の成長が目立つ傾向が現れ、周期倍率  $R$  が  $1/60$  以下ではトナー帯電量制御手段 6 を静止させている状況と変わらない付着状態になった。周期倍率  $R$  が  $1/5 \sim 1/25$  の範囲では、感光ドラム 1 の円周方向に沿った付着の成長が目立つことはなく、ほぼ一様に付着していた。以上から、トナー帯電量制御手段 6 の往復移動によって付着分散効果を得るには、 $1/25$  以上の周期倍率  $R$  が必要とされる。

#### 【0071】

また、上記と同様に残留トナー均一化手段 7 を外した状態で、周期倍率  $R$  を  $1/5$  から  $3$  までの範囲で振り、低湿度環境下（ $10^{\circ}\text{C}$ ， $15\% \text{RH}$ ）で新品の感光ドラム 1 上に発生する付着を観察した。この範囲内では後述する特定の周期倍率以外では、付着状況に大きな差は無かった。若干ながら周期倍率  $R$  を大きくするに従い付着分散効果及び付着物の掻き取り効果は向上する傾向にあった。しかしながら、周期倍率  $R$  を大きくするに従いトナー帯電量制御手段 6 を往復運動す

る機構の機械的な負荷等が大きくなるため、周期倍率 $R$ を必要以上に大きくするメリットはない。本実施例では、トナー帯電量制御手段6として用いた導電性ブラシのブラシ部61の耐久性から周期倍率 $R$ が3以下であることが望ましい。

#### 【0072】

上記の結果は、プロセス・スピードが $50 \sim 200 \text{ mm/s}$ 、トナー帯電量制御手段6の移動幅が $3 \sim 15 \text{ mm}$ （振幅 $\alpha = 1.5 \sim 7.5 \text{ mm}$ ）の範囲内では、ほぼ同様であった。

#### 【0073】

上述のごとく、周期倍率 $R$ が $1/25 \sim 3$ の範囲では付着分散効果が有効であるが、本発明者等は特定の周期倍率で、感光ドラム1の整数倍周期の付着パターンが発生することを見出した。以下に、この特定の周期倍率について詳述する。

#### 【0074】

まず、周期倍率 $R$ が整数倍（1，2，3）の場合は、感光ドラム1が1回転しても、トナー帯電量制御手段6と感光ドラム1の接する位置が変わらないため、トナー帯電量制御手段6の摺擦跡がトナー帯電量制御手段6を静止させた場合と同様に現れ、付着分散効果が全く発揮されない。

#### 【0075】

次に、図5に $R = 1.5$ （ $3/2$ ）のケースを例示して、周期倍率 $R$ が半整数倍（0.5，1.5，2.5）の場合を説明する。図5中の縦軸は、トナー帯電量制御手段6における感光ドラム1の長手方向の相対位置変位量であり、図4と同様に振幅を1として規格化している。図5の横軸は感光ドラム1の1周分の長さ（周長）を示し、図5の全体で感光ドラム1の表面を模式的に表わしている。

#### 【0076】

図5に示すように、トナー帯電量制御手段6の感光ドラム1の1周目における相対位置に対し、2周目の相対位置が逆位相となる。このため、共振波形の「腹」と「節」に対応するような部分が現れる。「腹」の部分では、トナー帯電量制御手段6の長手移動速度が小さいため付着分散効果が小さく、円周方向に沿って付着が成長しやすい。「節」の部分では、トナー帯電量制御手段6の長手方向の移動速度が大きいため付着分散効果が大きく付着が成長しにくい。この付着状況

の差が感光ドラム 1 の耐久が進むほど顕著になり、図 5 に示すように、 $R = 1.5$  ( $3/2$ ) の場合は感光ドラム 1 の 3 倍周期 ( $1/3$  間隔) の付着パターンが発生し、ハーフトーン画像などに顕在化する場合が生じた。同様に、 $R = 0.5$  ( $1/2$ ) の場合は感光ドラム 1 と同周期の、又  $R = 2.5$  ( $5/2$ ) の場合は感光ドラム 1 の 5 倍周期 ( $1/5$  間隔) の付着パターンが発生する。

#### 【0077】

次に、図 6 に  $R = 2/3$  のケースを例示して説明する。図 6 中の縦軸も図 4 と同様に、トナー帯電量制御手段 6 の相対位置変位量である。この相対位置変位量は、当然ながら感光ドラム 1 の 3 周でもとの位置に戻る。

#### 【0078】

図 6 中の領域 (1) は、トナー帯電量制御手段 6 の長手移動が比較的に大きい周回が 2 回と、長手移動が小さい周回が 1 回重なる部分である。長手移動が大きい 2 回の周回は長手方向について互いに逆に移動するためこの領域 (1) の部分の付着分散効果は大きく、付着が成長しにくい。図 6 中の領域 (2) は、トナー帯電量制御手段 6 の長手移動が比較的に小さい周回が 2 回と、長手移動が大きい周回が 1 回重なる部分である。この領域 (2) の部分は、領域 (1) の部分に比べて付着分散効果は若干小さくなる。半整数の場合と同様に、この付着状況の差が感光ドラム 1 の耐久が進むほど顕著になり、 $R = 2/3$  の場合は、感光ドラム 1 の 4 倍周期 ( $1/4$  間隔) の付着パターンが発生する。

#### 【0079】

ここで、上述の各場合を  $R = m/n$  ( $m, n$  は整数) として一般化すると、 $n \geq 3$  の場合は感光ドラム 1 の  $2 \times m$  倍周期 ( $1/2m$  間隔) の付着パターンが発生し、 $n = 2$  の場合は感光ドラム 1 の  $m$  倍周期 ( $1/m$  間隔) の付着パターンが発生する。 $R$  が整数 ( $n = 1$ ) の場合は捫れたスジ状の付着が発生する。

#### 【0080】

上記から、 $m$  が大きくなるほど付着パターンの間隔が短くなることがわかる。間隔が短くなることで隣接する部分との付着状況の差がなくなり、実質上、周期パターンがぼやけていく。よって、 $m$  がある程度の数値以上では、上記のような感光ドラム 1 の整数倍周期の付着パターンは消失する。

## 【0081】

また、上記の  $n$  は、感光ドラム 1 が何周すると、感光ドラム 1 とトナー帯電量制御手段 6 との相対位置が元の位置に戻るかのパラメータである。これは、 $n$  周の間は、トナー帯電量制御手段 6 が感光ドラム 1 上の相異なる位置を摺擦することを示している。よって、当然ながら  $n$  が大きくなるほど付着分散効果は大きくなり、付着パターンは発生し難くなる。

## 【0082】

本実施例の適応範囲  $1/2.5 \leq R \leq 3$  の範囲内において、様々な有理数  $R = m/n$  となる  $m$  と  $n$  の組み合わせを調査した結果、 $m$  及び  $n$  の少なくとも一方が 5 より大きい場合は、実質上、感光ドラム 1 の整数倍周期の付着パターンは顕在化しないことがわかった。

## 【0083】

以上から、周期倍率  $R$  が  $m/n$  ( $m, n$  は整数) で表される  $1/2.5 \leq R \leq 3$  の範囲内の有理数である場合においては、「 $m$  及び  $n$  が共に 5 以下の整数」となる場合を禁忌条件 1 とし、整数倍周期の付着パターンを発生させないためには、この禁忌条件 1 を避けて周期倍率  $R$  を設定する（つまり、 $m$  及び  $n$  が共に 5 以下の整数とならないように、即ち、 $m$  及び  $n$  の少なくとも一方が 5 より大きい整数となるように設定する）必要がある。

## 【0084】

本実施例のごとく、トナー帯電量制御手段 6 の往復移動の駆動を、感光ドラム 1 の回転駆動からギア列を介して伝達することによって行なう構成では、感光ドラム 1 の回転周期に対するトナー帯電量制御手段 6 の往復移動の周期倍率  $R$  が、このギア列のギア比によって決定される。ギア列の少ないシンプルな駆動伝達経路を構成すると、周期倍率  $R$  が上記の禁忌条件 1（5 以下の整数で構成される有理数）に抵触してしまうことが有り得る。これを避けるには、5 より大きい整数を含む有理数（例えば  $R = 4/7, 6/5$  など）になるようにギア比の構成を取ればよい。本実施例では、トナー帯電量制御手段 6 の周期倍率  $R = 5/9$  とした。

## 【0085】

次に、上記の禁忌条件 1 の近傍の周期倍率  $R$  を詳しく調べた。感光ドラム 1 の駆動とトナー帯電量制御手段 6 の往復移動の駆動を別に取り、残留トナー均一化手段 7 を外した状態で、上記の禁忌条件 1 の周期倍率  $R$  から僅かに異なるようにトナー帯電量制御手段 6 の往復移動を変更し、低湿度環境下（ $10^{\circ}\text{C}$ ， $15\% \text{RH}$ ）で新品の感光ドラム 1 上に発生する付着を観察した。

#### 【0086】

禁忌条件 1 の周期倍率  $R$  が整数の場合、禁忌条件 1 に対して周期倍率  $R$  が  $\pm 3\%$  以内では、スジ状の付着が発生した。スジ状の付着が消失するのは、禁忌条件 1 に対して  $R$  が  $\pm 4\%$  以上である。これは、トナー帯電量制御手段 6 の周期が感光ドラム 1 の周期に対して、感光ドラム 1 の 1 回転ごとに  $\pm 1/25$  周期以上の変動を生じる状況に該当し、トナー帯電量制御手段 6 を静止させた場合に対して周期倍率  $R$  が  $1/25$  以上であれば、付着が発生しなかった前述のケースに対応する。また、禁忌条件 1 の周期倍率  $R$  が整数以外の場合は、禁忌条件 1 に対して周期倍率  $R$  が  $\pm 1\%$  程度の差しかなくても付着パターンが消失する。

#### 【0087】

上記の結果は、感光ドラム 1 の周期に対するトナー帯電量制御手段 6 の周期の位相変動が大きいほど、禁忌条件 1 を僅かに外しただけで付着分散効果が現れることを示す。

#### 【0088】

上記から、禁忌条件 1 の周期倍率  $R$  が整数の場合は、「感光ドラム 1 の 1 回転ごとの位相変動が  $\pm 2\pi/25$  (rad) 以内」では付着分散効果が現れないことを示す。従って、「感光ドラム 1 の 1 回転におけるトナー帯電量制御手段 6 の往復移動の位相変動が  $\pm 2\pi/25$  (rad) 以内」となる場合を禁忌条件 2 とし、この禁忌条件 2 を避けて  $R$  を設定する（つまり、該位相変動が  $\pm 2\pi/25$  (rad) より正負いずれかに大きくなるように設定する）ことが望ましい。本実施例では、 $R = 5/9$  としたため禁忌条件 2 には抵触しない。

#### 【0089】

以上、本実施例によれば、トナー帯電量制御手段 6 を感光ドラム 1 の長手方向に対して往復移動させると共に、感光ドラム 1 の回転周期に対するトナー帯電量



制御手段 6 の往復移動の周期倍率  $R$  が、 $1/25 \leq R \leq 3$  の範囲で、「 $R = m/n$  ( $m, n$  は 5 以下の整数) を満たす有理数」となる場合を禁忌条件 1 とし、禁忌条件 1 を避けて  $R$  を設定する。これにより、感光ドラム 1 の付着パターンを顕在化させないようにすることができる。

#### 【0090】

また、「感光ドラム 1 の 1 回転におけるトナー帯電量制御手段 6 の往復移動の位相変動が  $\pm 2\pi/25$  (rad) 以内」となる場合を禁忌条件 2 とし、禁忌条件 2 を避けて  $R$  を設定することで、感光ドラム 1 のスジ状付着を顕在化させないようにすることができる。

#### 【0091】

なお、上記実施例では、各画像形成部  $PY$ 、 $PM$ 、 $PC$ 、 $PK$  からトナーが転写される転写体 (被転写体) は、中間転写体であるとして説明したが、本発明はこれに限定されるものではない。当業者には周知の通り、中間転写体の代わりに、記録用紙などの転写材担持体を担持して、複数の画像形成部に順次搬送する転写材担持体を有し、この転写材担持体上の転写材上に各画像形成部から順次トナー像を重ねて転写して、その後、転写材を転写材担持体から分離して定着手段に搬送し、ここで未定着トナー像を定着してカラー画像を得る画像形成装置がある。本発明はこのような画像形成装置にも等しく適用し得るものである。

#### 【0092】

また、上記実施例では、トナー帯電量制御手段 6 及び残留トナー均一化手段 7 は固定のブラシ状部材であるが、ブラシ回転体、弾性ローラ体、シート状部材など任意の形態の部材にすることができる。

#### 【0093】

また、上記実施例では、残留トナー均一化手段 7 は必ずしも必要でなく、省略してもよい。ただし、より良い効果を求める場合は、本実施例のごとく設置すべきである。

#### 【0094】

また、像担持体は表面の体積抵抗率が  $10^9 \sim 10^{14} \Omega \cdot \text{cm}$  の電荷注入層を設けた直接注入帯電性のものであってもよい。電荷注入層を用いていない場合で

も、例えば電荷輸送層が上記の抵抗範囲にある場合も同等の効果が得られる。また、表層の体積抵抗率が約  $10^{13} \Omega \cdot \text{cm}$  であるアモルファスシリコン感光体であってもよい。

#### 【0095】

また、可撓性の接触帯電部材は、帯電ローラの他に、ファークラシ、フェルト、布などの形状・材質のものも使用可能である。また、各種材質のものの組み合わせでより適切な弾性、導電性、表面性、耐久性のものを得ることもできる。

#### 【0096】

また、接触帯電部材や現像部材に印加する振動電界の交番電圧成分（AC成分、周期的に電圧値が変化する電圧）の波形としては、正弦波、矩形波、三角波など適宜使用可能である。直流電源を周期的にオン／オフすることによって形成された矩形波であってもよい。

#### 【0097】

更に、像担持体としての感光体の帯電面に対する情報書き込み手段としての像露光手段は実施例のレーザ走査手段以外にも、例えば、LEDのような固体発光素子アレイを用いた露光手段やハロゲンランプや蛍光灯などを原稿照明光源とする画像露光手段であってもよい。要するに、画像情報に対応した静電潜像を形成できるものであればよい。

#### 【0098】

##### 実施例 2

次に、本発明に係る画像形成装置の他の実施例について説明する。本実施例の画像形成装置の基本構成は実施例 1 のものと同様でありトナー帯電量制御手段 6 及び、残留トナー均一化手段 7 の構成を変更した。従って、実施例 1 と同一の構成、機能を有する要素には同一の符号を付し、詳しい説明は省略する。

#### 【0099】

本実施例では、図 7 に示すように、トナー帯電量制御手段 6 に換えて残留トナー均一化手段 7 を感光ドラム 1 の回転に呼応して感光ドラム 1 の長手方向に対し往復移動させる。残留トナー均一化手段 7 は実施例 1 で用いられたブラシ部材と同一のものである。

## 【0100】

トナー帯電量制御手段6は導電性ブラシ6bを芯金6aに巻き付けて構成した導電ブラシローラとして構成し、感光ドラム1に対する長手方向位置を固定した。ブラシ部6bは、6デニール、10万本/inch<sup>2</sup>、毛足の長さ5mmで、ブラシの体積抵抗率は $6 \times 10^3 \Omega \cdot \text{cm}$ とし、感光ドラム1面に対して侵入量1mmとなるように当接させた。感光ドラム1との当接ニップ部幅は4mmとした。

## 【0101】

本実施例では、残留トナー均一化手段7の往復運動機構は、実施例1にて説明したトナー帯電量制御手段6に対するものと同様である。残留トナー均一化手段7の往復動作の移動幅は、実施例1のトナー帯電量制御手段6と同様に5mm（振幅 $\beta = 2.5 \text{ mm}$ ）とし、残留トナー均一化手段7のブラシ部71の長手方向端部が帯電ローラ2の有効帯電領域G内に入らないように定められている。また、トナー帯電量制御手段6の長手方向長さは、残留トナー均一化手段7によって分散されたトナーをすべて帯電できるように、残留トナー均一化手段7のブラシ部71の移動領域Hより長く設定される。

## 【0102】

なお、残留トナー均一化手段7、トナー帯電量制御手段6に対する印加電圧条件は、実施例1と同様である。

## 【0103】

実施例1でも述べたように、付着の分散状況は感光ドラム1上に付着が発生する初期段階で定まることが多く、図2に示した帯電部a、もしくは接触部fに入るときの感光ドラム1上に存在しているトナーの分散状況が、おおよそ付着の分散状況に対応する。本実施例のようにトナー帯電量制御手段6の長手方向位置を固定し、残留トナー均一化手段7を往復運動させた場合には、残留トナー均一化手段7の摺擦跡が付着パターンとして現れやすい。

## 【0104】

よって、感光ドラム1の回転周期に対する残留トナー均一化手段7の往復移動の周期倍率 $R'$ についても実施例1におけるRの場合と同様に、 $R'$ が、 $1/2$

$5 \leq R' \leq 3$  の範囲で、「 $R' = m/n$  ( $m, n$  は 5 以下の整数) を満たす有理数」となる場合を禁忌条件 1 とする。更に、「感光ドラム 1 の 1 回転におけるトナー帯電量制御手段 6 の往復移動の位相変動が  $\pm 2\pi/25$  (rad) 以内」となる場合を禁忌条件 2 とすることが望ましい。よって、本実施例では  $R' = 4/7$  とした。

#### 【0105】

禁忌条件 1 及び禁忌条件 2 を避けて  $R'$  を設定することで、感光ドラム 1 の付着パターンやスジ状付着を顕在化させないようにすることができる。

#### 【0106】

##### 実施例 3

更に、本発明に係る画像形成装置の他の実施例について説明する。本実施例の画像形成装置の基本構成は実施例 1 のものと同様であり、残留トナー均一化手段 7 及びトナー帯電量制御手段 6 の駆動構成及び長手方向長さを変更した。従って、実施例 1 と同一の構成、機能を有する要素には同一の符号を付し、詳しい説明は省略する。

#### 【0107】

本実施例では、図 8 に示すように、トナー帯電量制御手段 6 に加えて残留トナー均一化手段 7 も、感光ドラム 1 の回転に呼応して感光ドラム 1 の長手方向に対し往復移動させる。

#### 【0108】

トナー帯電量制御手段 6 及び残留トナー均一化手段 7 は実施例 1 で用いられたブラシ部材と同一のものである。又、トナー帯電量制御手段 6 及び残留トナー均一化手段 7 の往復運動機構は、実施例 1 にて説明したトナー帯電量制御手段 6 に対するものと同様である。

#### 【0109】

残留トナー均一化手段 7 の往復動作の移動幅は 3 mm (振幅  $\beta = 1.5$  mm) とし、残留トナー均一化手段 7 のブラシ部 71 の長手方向端部が帯電ローラ 2 の有効帯電領域 G 内に入らないように定められている。また、トナー帯電量制御手段 6 の往復動作の移動幅は 4 mm (振幅  $\alpha = 2$  mm) とし、残留トナー均一化手

段 7 によって分散されたトナーをすべて帯電できるように、トナー帯電量制御手段 6 のブラシ部 6 1 の長手方向長さを残留トナー均一化手段 7 に対して 3 mm 以上延長して、トナー帯電量制御手段 6 のブラシ部 6 1 の長手方向端部が残留トナー均一化手段 7 のブラシ部 7 1 の移動領域 H 内に入らないように定められている。

#### 【0110】

本実施例のトナー帯電量制御手段 6 及び残留トナー均一化手段 7 の往復動作に関わる禁忌条件は、それぞれ実施例 1 のトナー帯電量制御手段 6 の周期倍率  $R$ 、及び実施例 2 の残留トナー均一化手段 7 の周期倍率  $R'$  と同様である。よって、本実施例では、周期倍率  $R$  及び  $R'$  は、各々  $R = 5/9$ 、 $R' = 4/7$  とした。

#### 【0111】

なお、残留トナー均一化手段 7、トナー帯電量制御手段 6 に対する印加電圧条件は、実施例 1 と同様である。

#### 【0112】

本実施例では、トナー帯電量制御手段 6 及び残留トナー均一化手段 7 の分散効果が相乗して働くため、感光ドラム 1 上の付着がどのような環境条件でも成長しにくく、最も効果的な対策となる。

#### 【0113】

##### 実施例 4

図 8 に示す実施例 3 の態様では、残留トナー均一化手段 7 とトナー帯電量制御手段 6 とを個別に往復移動させているが、別法として、図 9 に示すように、残留トナー均一化手段 7 とトナー帯電量制御手段 6 を同じ基盤の上に設置し共に動かすようにしてもよい（支持部材 8 0、支持ピン 8 1 a、8 1 b、駆動伝達手段 8 2、戻しばね 8 3 などの構成、作用は上述と同様）。

#### 【0114】

前記支持部材 8 0 の往復動作の移動幅は 5 mm（振幅 2.5 mm）とし、残留トナー均一化手段 7 のブラシ部 7 1 の長手方向端部が帯電ローラ 2 の有効帯電領域 G 内に入らないように定められている。また、残留トナー均一化手段 7 によって分散されたトナーをすべて帯電できるように、トナー帯電量制御手段 6 のブラ

シ部 61 の長手方向長さを残留トナー均一化手段 7 に対して両側に 2.5 mm (全体で 5 mm) 延長して、トナー帯電量制御手段 6 のブラシ部 61 の長手方向端部が残留トナー均一化手段 7 のブラシ部 71 の移動領域 H 内に入らないように定められている。

#### 【0115】

トナー帯電量制御手段 6 の周期倍率  $R$  と、残留トナー均一化手段 7 の周期倍率  $R'$  とが同一になる本実施例では、 $R(R') = 5/9$  とした。

#### 【0116】

本実施例では、トナー帯電量制御手段 6 及び残留トナー均一化手段 7 の分散効果により感光ドラム 1 の付着パターンやスジ状付着を防止し、且つ、駆動系の簡略化をすることが可能である。

#### 【0117】

##### 【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、像担持体の回転周期に対する現像剤帯電量制御手段の往復移動の周期倍率  $R$  及び／又は残留現像剤均一化手段の往復移動の周期倍率  $R'$  が、 $1/25 \leq R(R') \leq 3$  の範囲で、「 $R(R') = m/n$  ( $m, n$  は 5 以下の整数) の有理数」となる場合を禁忌条件 1 とし、更に、望ましくは「像担持体の 1 回転における現像剤帯電量制御手段及び／又は残留現像剤均一化手段の往復移動の位相変動が  $\pm 2\pi/25$  (rad) 以内」となる場合を禁忌条件 2 として、禁忌条件 1、若しくは禁忌条件 1 及び 2 を避けて、 $R$  及び／又は  $R'$  を設定することで、像担持体上の、現像剤の付着パターンやスジ状付着を顕在化させないようにすることができる。即ち、本発明によれば、像担持体上に現れる現像剤の周期的な付着パターンの発生を解消することができる。

##### 【図面の簡単な説明】

#### 【図 1】

本発明に係る画像形成装置の一実施例の概略断面図である。

#### 【図 2】

図 1 の画像形成に装着されるプロセスカートリッジの概略断面図である。

#### 【図 3】

トナー帯電量制御手段の駆動形態の一実施例を示す模式図である。

【図 4】

感光ドラムの表面に対するトナー帯電量制御手段の相対位置変動を説明するためのグラフ図である。

【図 5】

感光ドラムの回転周期に対するトナー帯電量制御手段の往復移動周期の一例を説明するためのグラフ図である。

【図 6】

感光ドラムの回転周期に対するトナー帯電量制御手段の往復移動周期の他の例を説明するためのグラフ図である。

【図 7】

残留トナー均一化手段の駆動形態の一実施例を示す模式図である。

【図 8】

残留トナー均一化手段及びトナー帯電量制御手段の駆動形態の一の実施例を示す模式図である。

【図 9】

残留トナー均一化手段及びトナー帯電量制御手段の駆動形態の他の実施例を示す模式図である。

【符号の説明】

- |    |                        |
|----|------------------------|
| 1  | 感光ドラム（像担持体）            |
| 2  | 帯電ローラ（帯電手段）            |
| 3  | レーザビームスキャナ（露光手段）       |
| 4  | 現像器（現像手段）              |
| 5  | 現像剤補給容器                |
| 6  | トナー帯電量制御手段（現像剤帯電量制御手段） |
| 7  | 残留トナー均一化手段（残留現像剤均一化手段） |
| 8  | プロセスカートリッジ             |
| 9  | 中間転写ユニット               |
| 10 | 2次転写ローラ（2次転写手段）        |

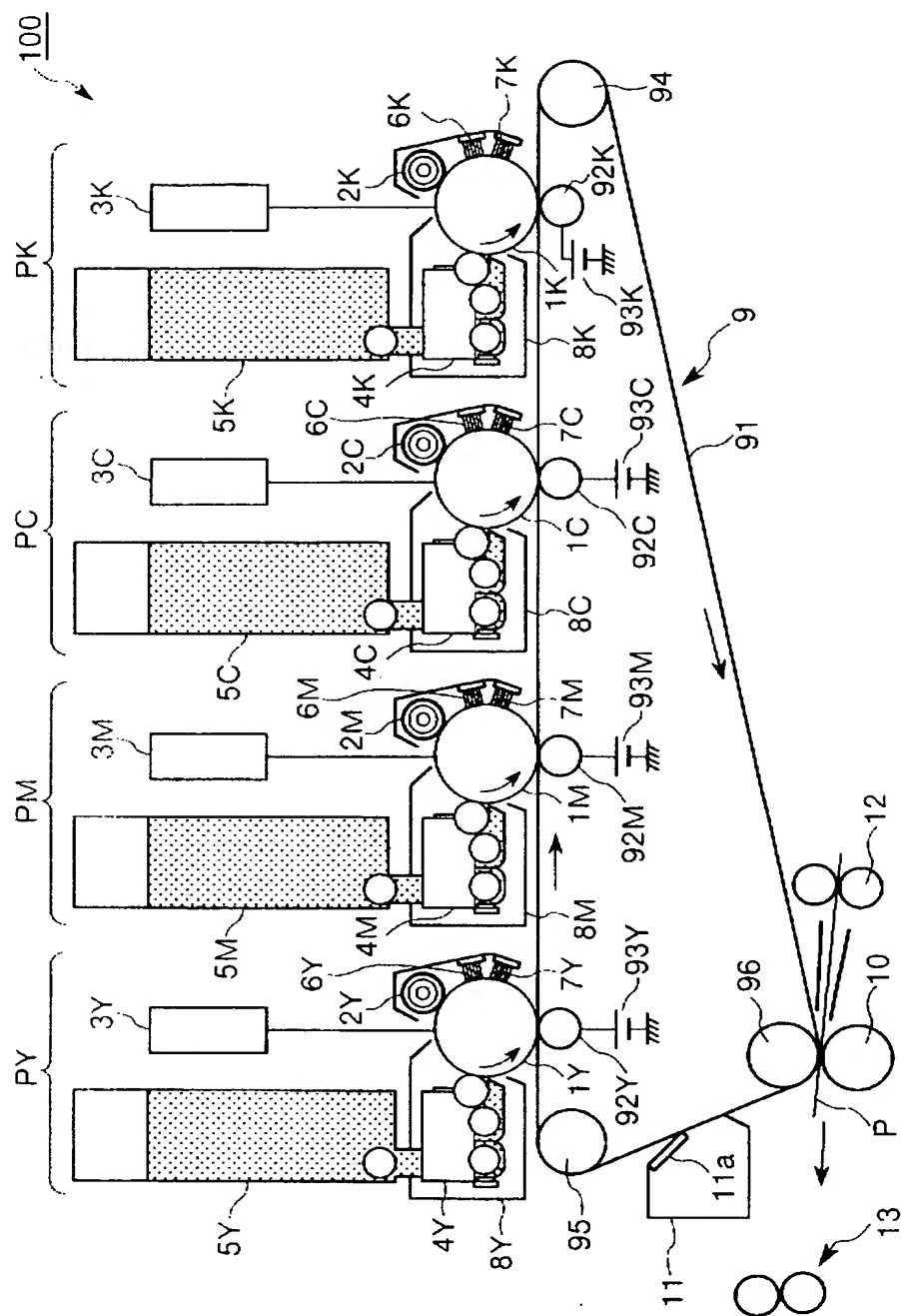
- 1 1 中間転写ベルトクリーナ
- 2 0、2 1、2 2 電源（電圧印加手段）
- 9 1 中間転写ベルト（中間転写体）
- 9 2 1 次転写ローラ（1 次転写手段）



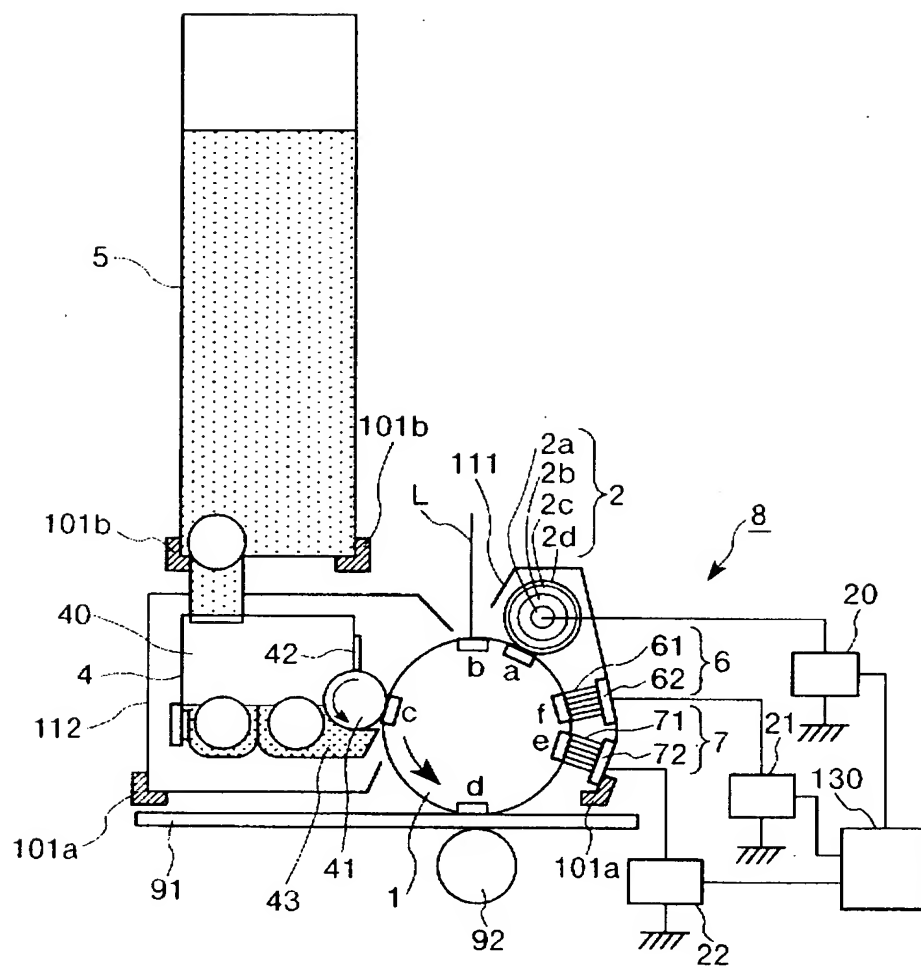
【書類名】

図面

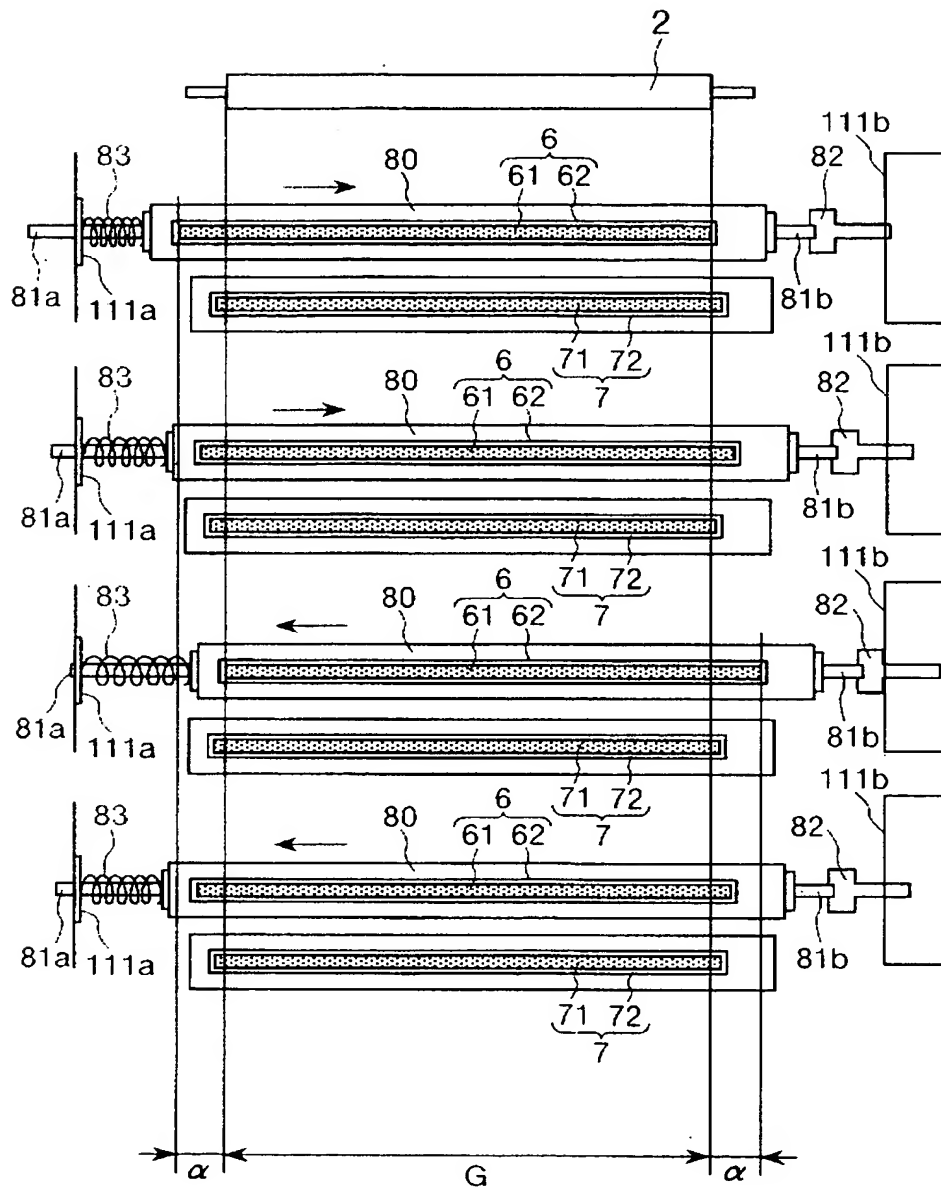
【図 1】



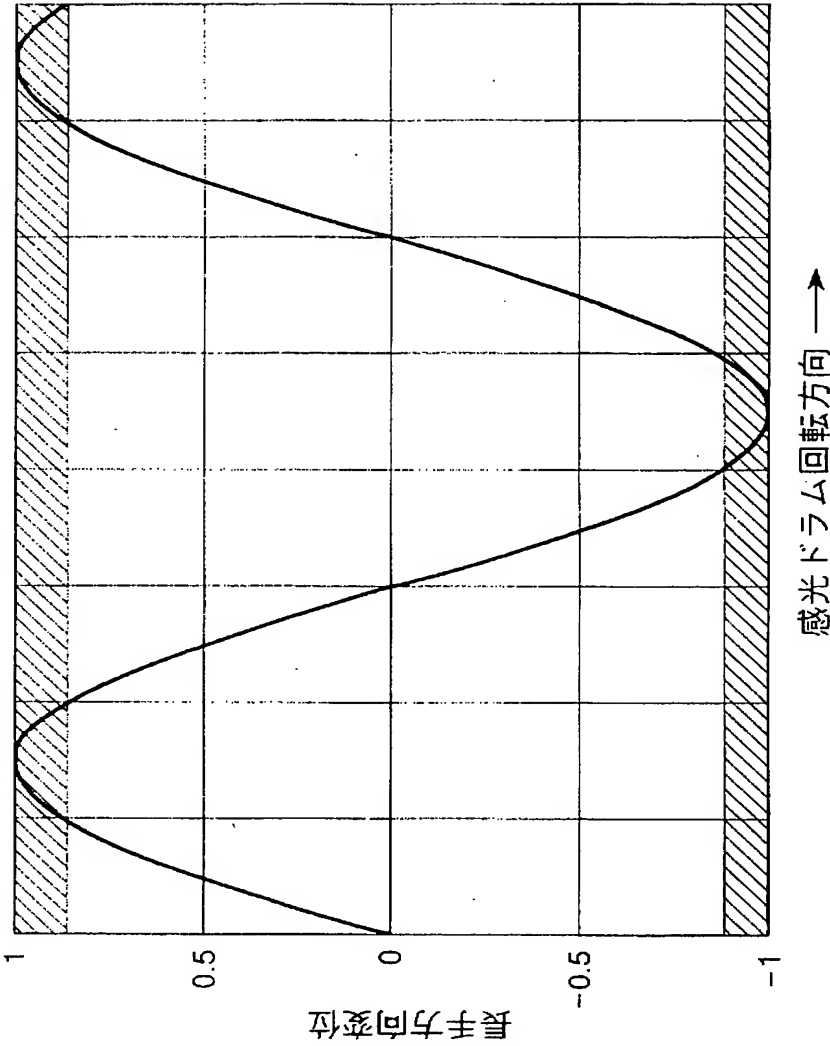
【図 2】



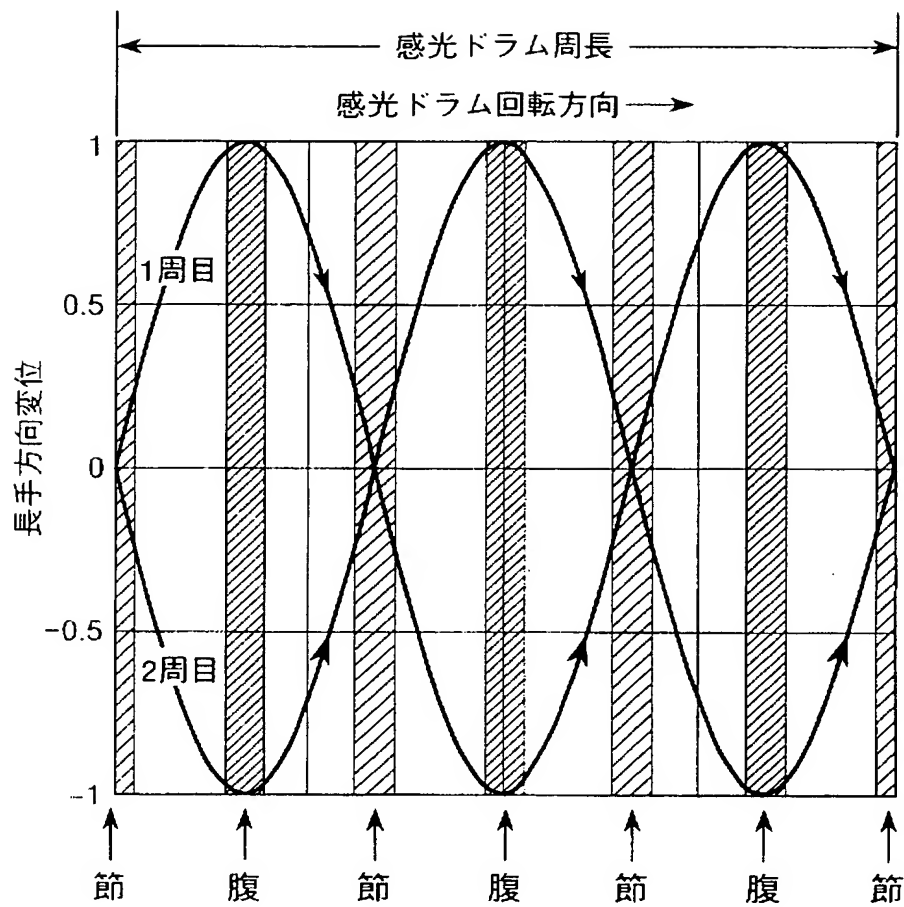
【図 3】



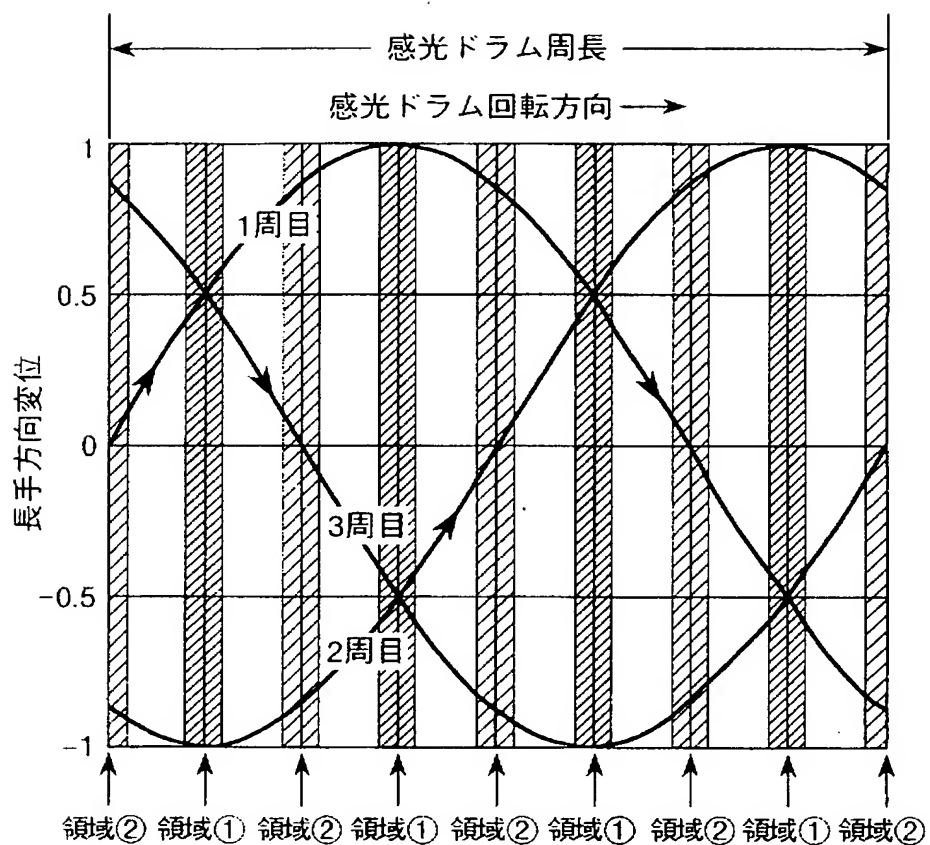
【図 4】



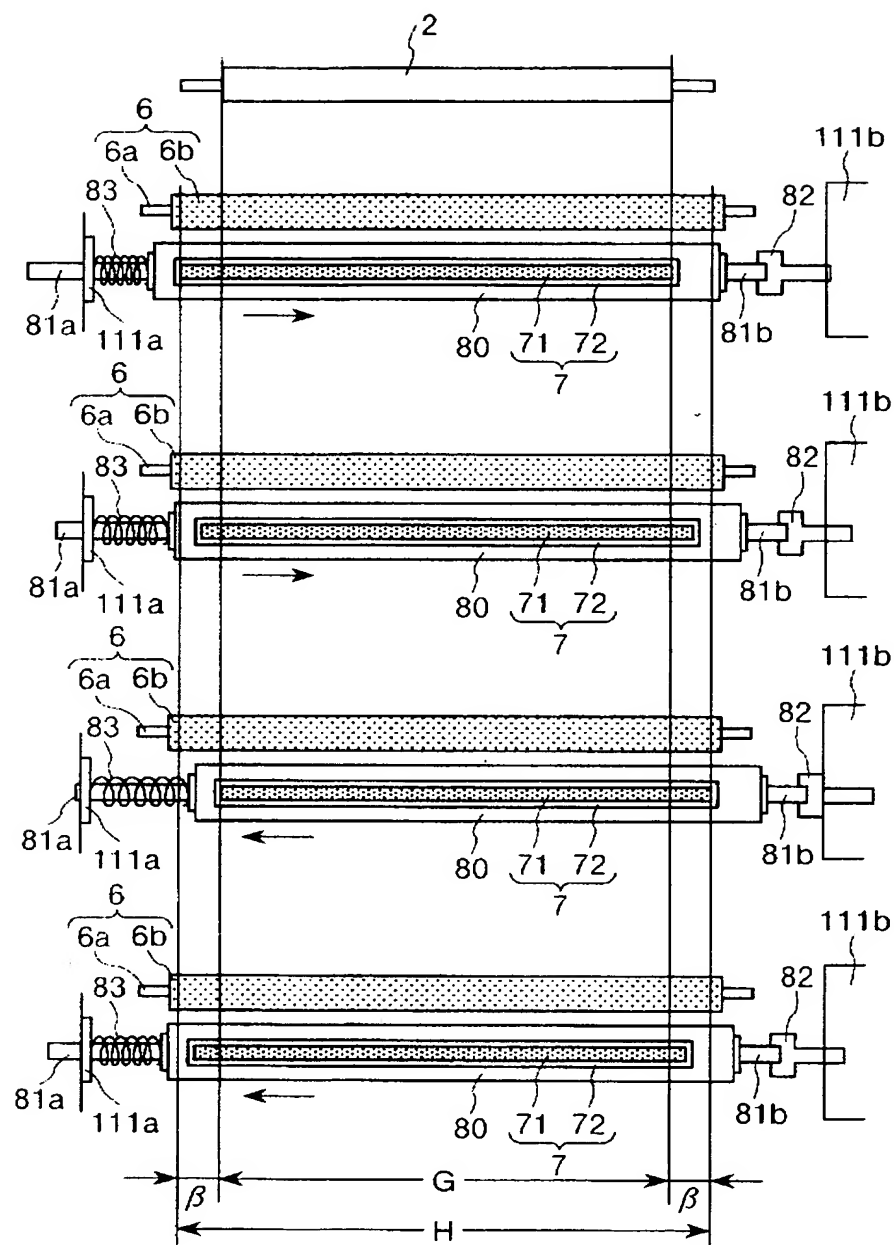
【図 5】



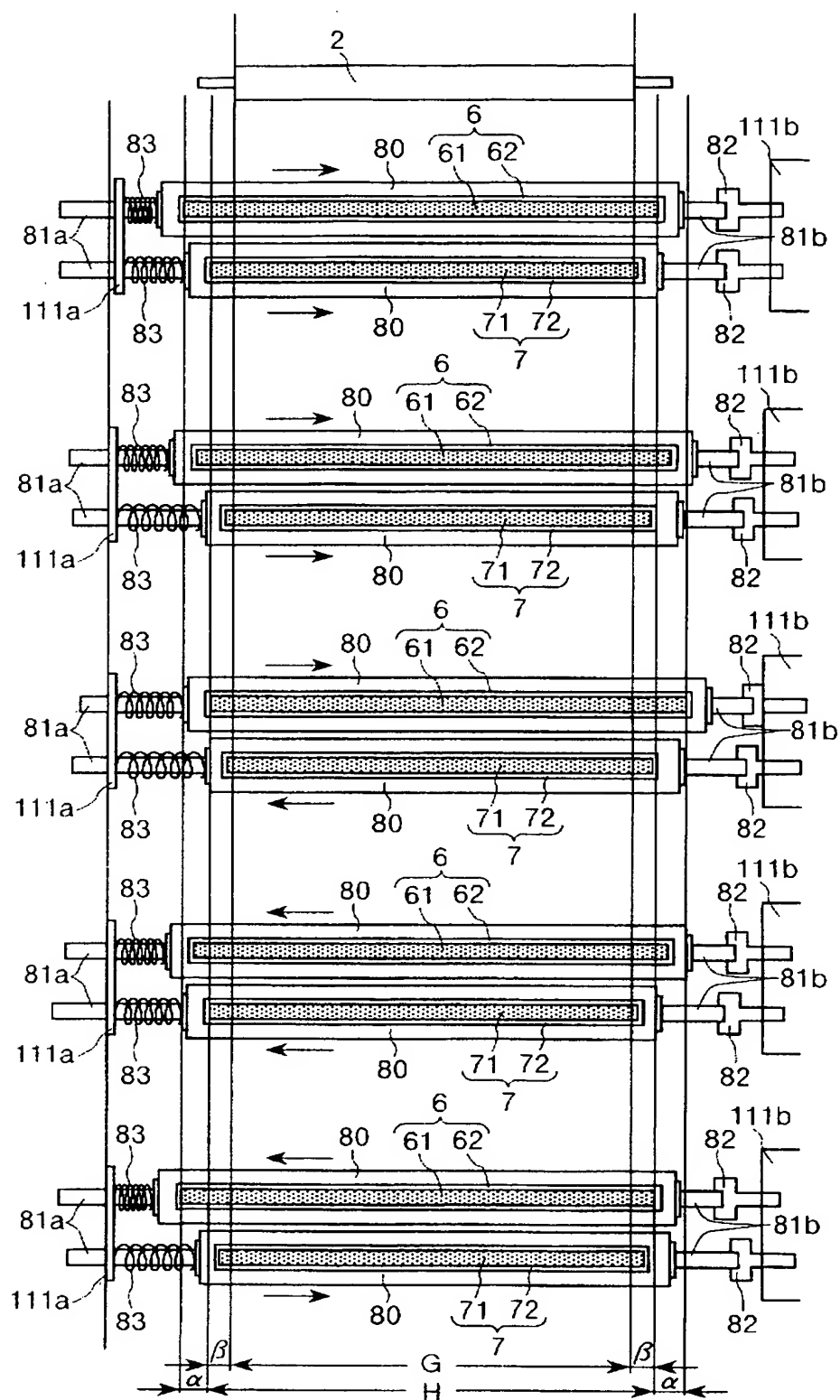
【図 6】



【図 7】

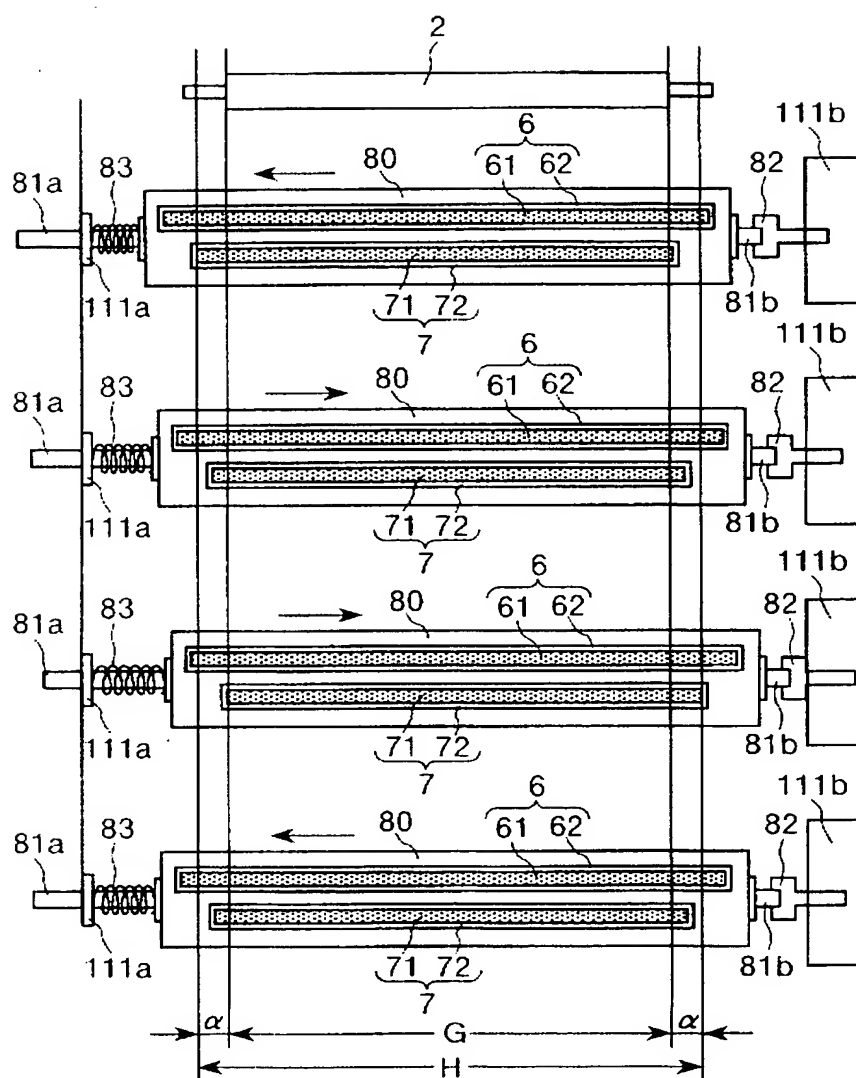


【図 8】





【図 9】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 像担持体上に現れる現像剤の周期的な付着パターンの発生を解消し得る画像形成装置及びプロセスカートリッジを提供する。

【解決手段】 像担持体 1 と、帯電手段 2 と、転写手段 9 と、現像剤帯電量制御手段 6 と、を有する画像形成装置 100 は、現像剤帯電量制御手段 6 を像担持体 1 の長手方向に往復移動させると共に、像担持体 1 の回転周期に対する現像剤帯電量制御手段 6 の往復移動の周期倍率  $R$  が、 $1/25 \leq m/n \leq 3$  の範囲で、 $R = m/n$  ( $m, n$  は 5 以下の整数) を満たす有理数  $m/n$  にならないように設定する構成とする。

【選択図】 図 3

特願 2 0 0 2 - 3 1 1 8 5 8

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 1 0 0 7 ]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 3 0 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号

氏 名

キヤノン株式会社